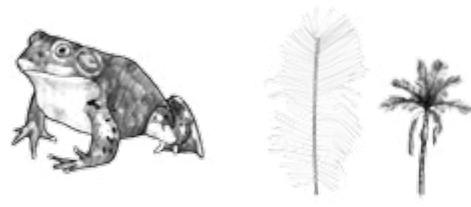
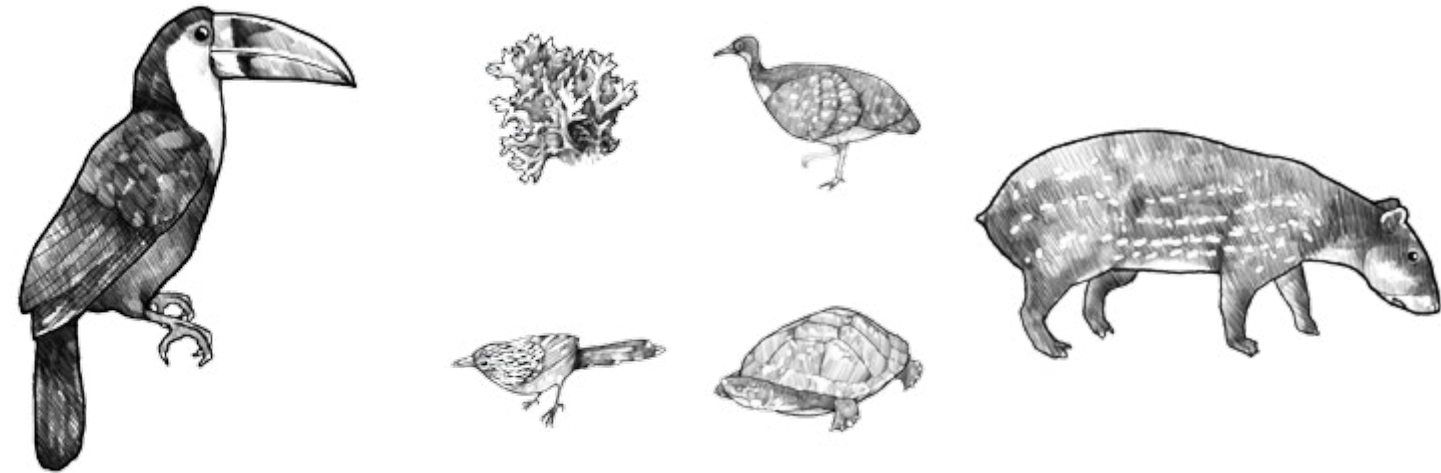
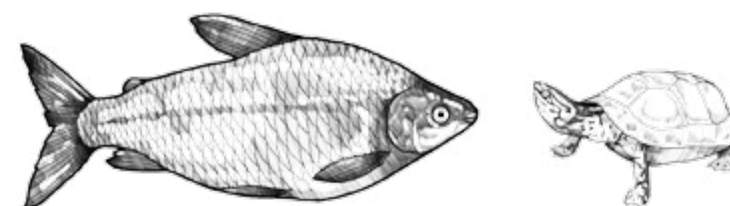
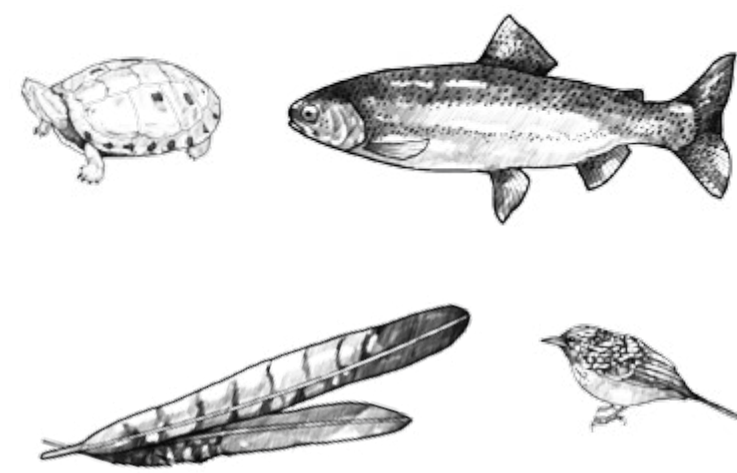
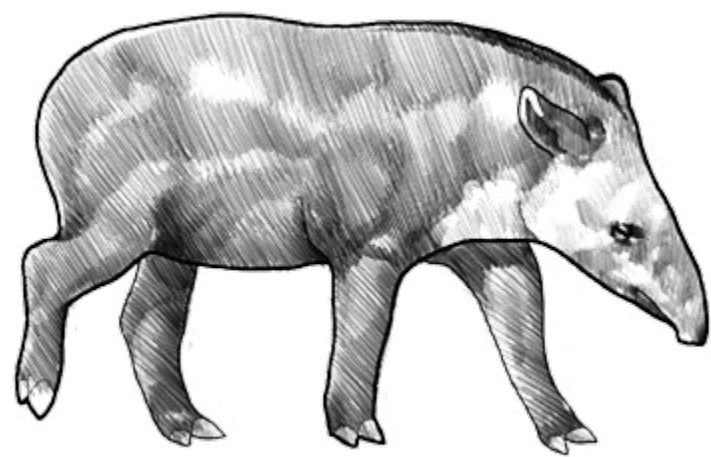
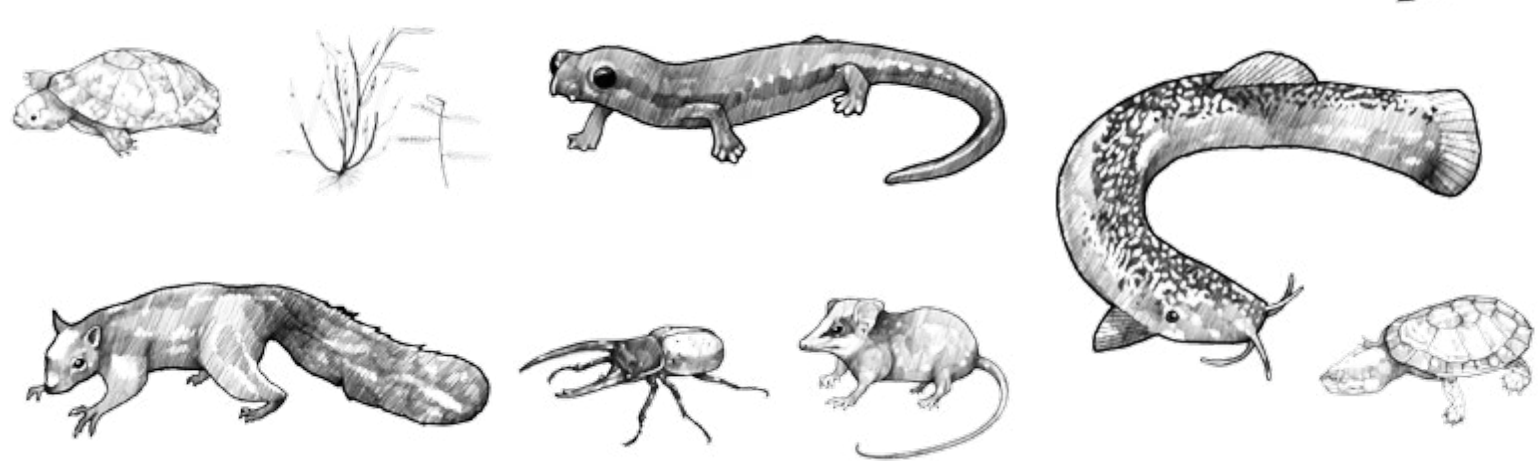
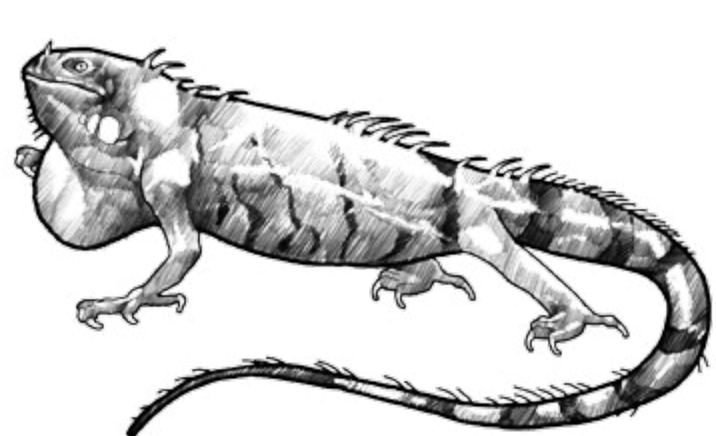
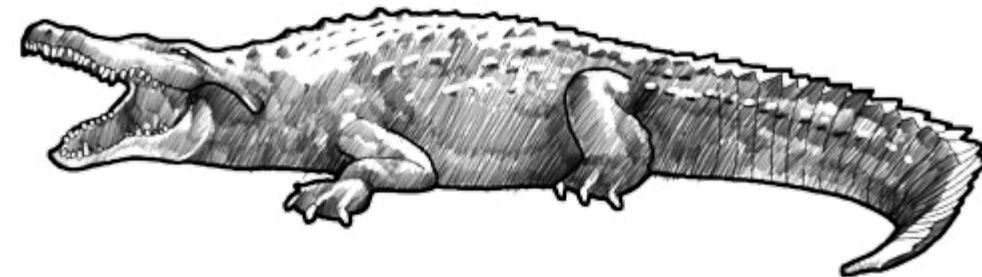
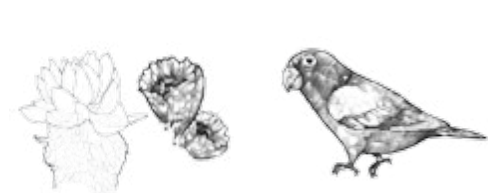


BIO DIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia





BIODIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad
continental de Colombia



BIODIVERSIDAD 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Dirección del proyecto Juan Carlos Bello / **Comite editorial** Mayra Báez Jimeno, María Fernanda Gómez,
Oscar Orrego y Laura Nägele / **Dirección editorial** Andrés Barragán / **Dirección de arte, diseño y**
diagramación Mateo L. Zúñiga / **Ilustración** Andrés Díaz / **Corrección de estilo** Camila Pinzón

Iconografía cortesía de Charles Riccardi, Musket, Ryan Oksenhorn, Bruno Gätjens González, Marcela Almeida, Mateo Zlatar, Ben Rex Furneaux, Ryan Oksenhorn, Angela Chen,
Edward Boatman, Sergio Monterrubio, Manuela Ribas, Road Signs, Dmitry Baranovskiy, Haik Dettmann, Jessica Lock, María Florencia y James Fenton de The Noun Project.

ISBN 978-958-8575-63-6

Primera edición, noviembre de 2014. Bogotá - Colombia. 300 ejemplares

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2014

© .Puntoaparte *Bookvertising*. 2014

Impresión Zetta Comunicadores

Los textos pueden ser citados total o parcialmente citando la fuente.

Citar como: Bello, J.C., Báez, M., Gómez, M.F., Orrego, O. y Nägele, L. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión o juicio alguno por parte del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Así mismo, las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones o políticas del Instituto. Todos los aportes y opiniones expresadas son de la entera responsabilidad de los autores correspondientes.



Biodiversidad 2014, estado y tendencias de la biodiversidad de Colombia / editado por Juan Carlos Bello... [et al] -- Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014.

104 p.: il., col.; 23,5 x 32 cm.

Incluye bibliografía, tablas, mapas, ilustraciones e índices

ISBN 978958857563-6

1. Colombia. 2. Biodiversidad --- Estado de conocimiento. 3. Biodiversidad --- Investigación. 4. Cambio climático. 5. Especies. 6. Biomas y ecosistemas. 7. Gestión territorial. 8. Factores de transformación. 9. Gobernanza. I. Bello, Juan Carlos (Ed.) II. Báez, Mayra (Ed.) III. Gómez, María Fernanda (Ed.) IV. Orrego, Oscar (Ed.) V. Nägele, Laura (Ed.) VI. Díaz, Andrés (Il.) VII. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

CDD: 333.95 Ed. 23

Número de contribución: 499

Registro en el catálogo Humboldt: 14938

Catalogación en la publicación — Biblioteca Instituto Humboldt — Nohora Alvarado



Esta publicación incluye papeles producidos a base de pulpa de caña de azúcar, libres de químicos blanqueadores y ácidos, provenientes de fuentes renovables y fabricados por proveedores certificados internacionalmente en el manejo sostenible de los bosques.

BIO DIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia

CONTENIDOS

Prólogo

La biodiversidad como factor de innovación y sostenibilidad

Pablo Abba Vieira Samper

página 6

Prólogo

Biodiversidad y desarrollo: una perspectiva global

Braulio Ferreira de Souza Dias

página 8

Presentación

Información para la gestión integral de la biodiversidad

Brigitte Baptiste

página 10

Introducción

Retos de conocimiento y comunicación para el desarrollo sostenible

Juan Carlos Bello

página 12

Resumen ejecutivo

Panorama de la biodiversidad, un llamado a la acción

Juan Carlos Bello y María Fernanda Gómez

página 14

Guía de lectura

página 20

1

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Conocimiento como puente entre biodiversidad, sociedad y desarrollo

Patricia Chacón de Ulloa

página 23

2

FACTORES DE TRANSFORMACIÓN

Dimensión de la huella humana sobre los ecosistemas

Andrés Etter

página 37

3

GOBERNANZA

Desafíos para la gobernanza de la biodiversidad

Eugenia Ponce de León Chaux

página 67

Anexos

Literatura citada

Índice de autores

Índice de colaboradores

Índice de acrónimos

página 91

página 100

página 101

página 102

1 ESTADO DEL CONOCIMIENTO

101. Colecciones biológicas. Más de un siglo preservando la memoria natural del país / **102. Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia - SIB Colombia.** Datos sobre biodiversidad para una sociedad del conocimiento / **103. Registros biológicos en línea y vacíos de información.** Retos y oportunidades de los datos abiertos / **104. Avances en la investigación sobre plantas medicinales.** Pese a su importancia cultural, social y económica, el conocimiento sobre la flora medicinal de Colombia sigue siendo insuficiente / **105. Nuevas especies de aves en Colombia.** Uso de estudios multicriterio para su descubrimiento / **106. Diversidad de tortugas continentales.** Un caso sobre el uso de especies en el país

2 FACTORES DE TRANSFORMACIÓN

201. Especies amenazadas de fauna y flora. Factores de transformación y riesgo de extinción de especies en el territorio nacional / **202. La problemática del tráfico de especies en Colombia.** Dificultades asociadas a la gestión integral del tráfico de especies / **203. Consumo de carne de monte en Colombia.** Contribución de la fauna silvestre a la seguridad alimentaria en Colombia / **204. Recursos pesqueros continentales de Colombia.** Un ejemplo de sobreexplotación / **205. El riesgo de las invasiones biológicas.** Origen de las especies exóticas trasplantadas de alto riesgo (AR) de invasión en Colombia / **206. Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo.** Hacia la construcción de un indicador de riesgo de invasión / **207. Especies invasoras y cambio climático.** Una sinergia que trae nuevos desafíos para la conservación de la biodiversidad / **208. Cambio climático y biodiversidad.** Retos para la conservación de nuestra diversidad biológica durante el siglo XXI / **209. Cambio climático y biomas colombianos.** Insumos para una adaptación basada en ecosistemas / **210. Escenarios futuros de la cobertura forestal en Colombia.** Futuros probables del hábitat boscoso que representa gran parte de la biodiversidad nacional / **211. Efectos proyectados de la transformación de coberturas boscosas sobre la biodiversidad.** Cambios en la distribución de especies bajo tres escenarios de deforestación / **212. Probabilidad de colapso de la diversidad biológica en algunos de los socioecosistemas colombianos.** Análisis de la relación actual entre amenazas y vulnerabilidades para Unidades de Análisis Territorial / **213. Ganadería y biodiversidad.** El reto de conservar la biodiversidad y asegurar la competitividad del sector agropecuario / **214. Cultivos de coca y biodiversidad.** Dinámica e impactos en el bosque húmedo tropical

3 GOBERNANZA

301. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES. Una herramienta para el uso sostenible de las especies / **302. Gestión de áreas protegidas.** Una mirada a la gobernanza y efectividad de las áreas protegidas / **303. Agricultura, gobernanza y biodiversidad.** Hacia una transformación productiva de la agricultura / **304. Decisiones en la integración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el uso minero del territorio.** Panorama de la respuesta política y normativa / **305. Cambio climático y gobernanza.** Territorios, comunidades y toma de decisiones / **306. Biodiversidad y ordenamiento del territorio.** Escenarios para el desarrollo y bienestar humano territorial / **307. Conocimiento tradicional y biodiversidad.** La conservación de la biodiversidad a través del conocimiento tradicional / **308. Decisiones de ciudad.** Reto fundamental para la gestión de la biodiversidad / **309. Fraccionamiento en la gestión de los ecosistemas urbano-regionales.** Una mirada a los Cerros Orientales de Bogotá / **310. Beneficios de una visión integral en la gestión urbana.** Oportunidades desde la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos / **311. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos - VIBSE.** Una visión construida desde los sistemas socioecológicos y la complejidad del valor

Prólogo

La biodiversidad como factor de innovación y sostenibilidad

POCOS PAÍSES EN EL MUNDO OSTENTAN UN CAPITAL NATURAL SIMILAR EN RIQUEZA Y ABUNDANCIA AL DE COLOMBIA. CASI TODOS LOS TIPOS DE ECOSISTEMAS TIENEN UN LUGAR DENTRO DE SUS FRONTERAS Y, CON MENOS DEL 1% DE LA SUPERFICIE TERRESTRE, NUESTRO PAÍS ALBERGA AL MENOS UNA DE CADA DIEZ ESPECIES CONOCIDAS.



En Colombia, la relación que existe entre la biodiversidad, la salud, los modos de vida, las industrias y los sitios que habitamos, aunque apenas explorada, es particularmente visible. Por ejemplo, más del 60% de nuestra electricidad proviene de fuentes hídricas reguladas por los bosques, mientras que alrededor de 30 millones de colombianos somos beneficiarios del agua que proviene de los páramos.

Son dos las implicaciones que se derivan de tan especial condición. En primer lugar, como fuente extraordinaria de hallazgos para la ciencia y la profundización del conocimiento sobre nuestro planeta, la biodiversidad de Colombia ofrece un enorme potencial para la investigación, la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías. En segundo lugar, las principales oportunidades para impulsar el desarrollo y generar mejores condiciones de vida para los colombianos emergen de la conservación y del uso sostenible de la biodiversidad.

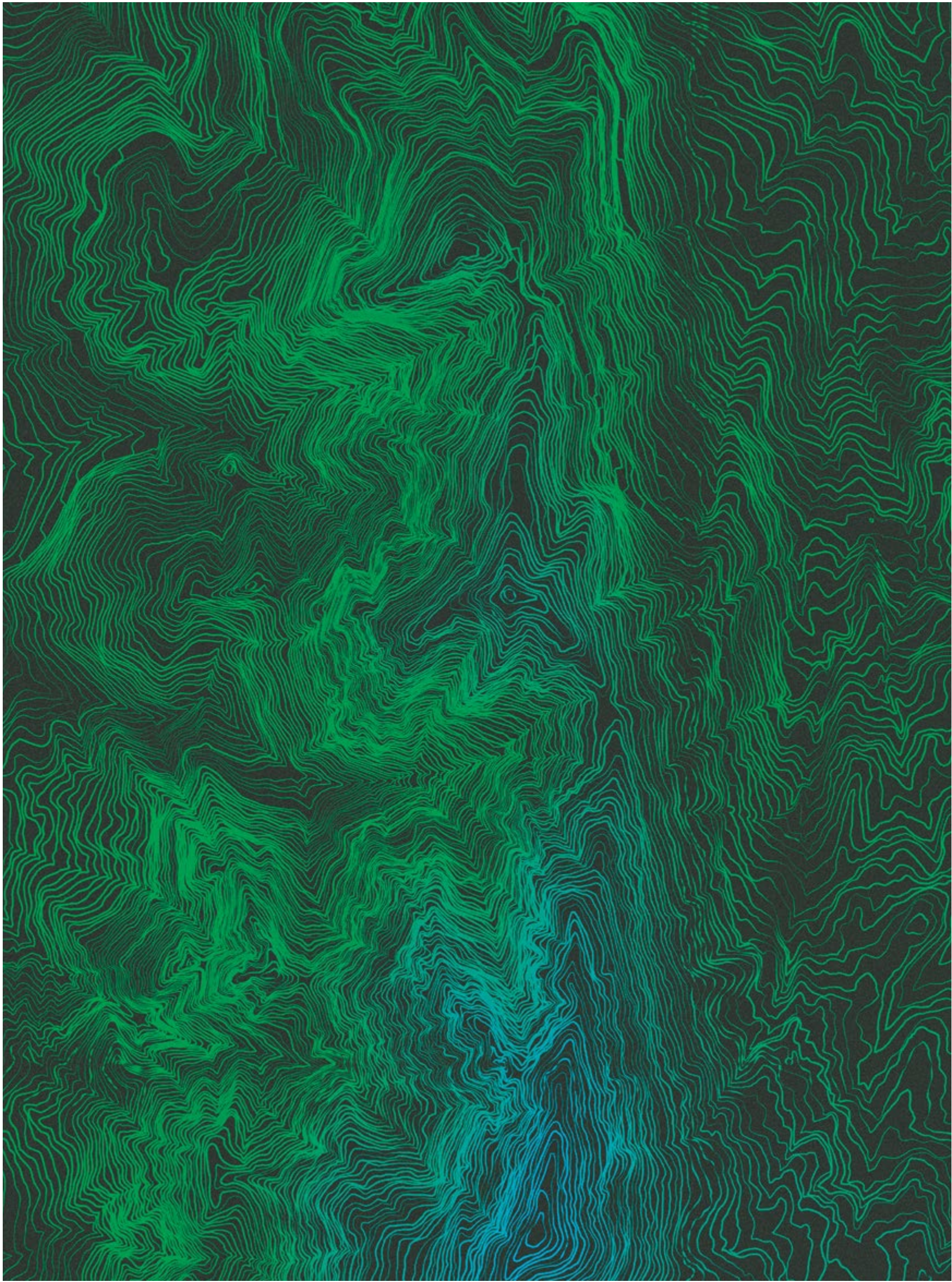
¿Cómo puede Colombia, entonces, transformarse en un país más competitivo y equitativo sin ocasionar el deterioro irreversible de su biodiversidad? En BIODIVERSIDAD 2014, el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt le entrega al país un insumo crucial para responder a este interrogante y lo hace atendiendo a otras dos preguntas que le preceden a este enorme reto: ¿Qué sabemos? ¿Cuánto resta por descubrir acerca de nuestra biodiversidad y su potencial para apalancar el desarrollo del país?

Cada vez con más ímpetu, el gobierno, las comunidades, la academia y los sectores productivos ponen a prueba acciones y estrategias para que la biodiversidad y aquellos servicios críticos que presta se mantengan ante la demanda global creciente de agua y alimentos. Sin lugar a dudas, esta publicación será esencial para fortalecer el actuar del país en materia de innovación basada en la biodiversidad y en la implementación de modelos de producción sostenibles en el campo y en las industrias.

Este efecto transformador, sin embargo, solo se conseguirá si todos los lectores —desde estudiantes en edad escolar hasta científicos, empresarios y dirigentes— utilizan los conocimientos contenidos en este informe en sus decisiones diarias, simples o complejas. Sea éste el propósito con el que los usuarios de BIODIVERSIDAD 2014 se aproximen a cada uno de sus temas, capítulos y propuestas.

Pablo Abba Vieira Samper

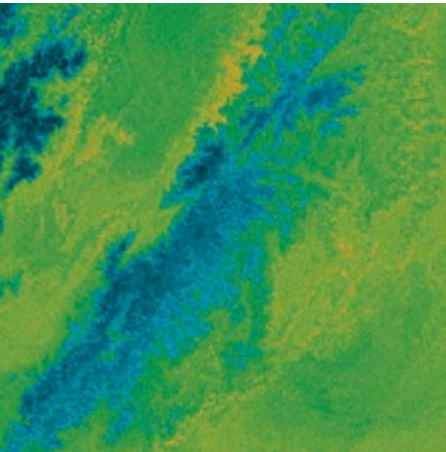
Viceministro, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia



Prólogo

Biodiversidad y desarrollo: una perspectiva global

LA RIQUEZA DE LA VIDA DE NUESTRO PLANETA, SUS ECOSISTEMAS Y LAS REPERCUSIONES DE SU MANEJO CONSTITUYEN LA BASE DE NUESTRO PATRIMONIO, LA SALUD Y EL BIENESTAR COMÚN. LA COMUNIDAD INTERNACIONAL ES CADA VEZ MÁS CONSCIENTE DE LA RELACIÓN ENTRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, ASPECTO QUE HA MANIFESTADO EN VARIOS PROCESOS POLÍTICOS.



En el 2010, en Nagoya Japón, la comunidad internacional adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las 20 Metas de Aichi, momento crítico en el que se resaltó que la diversidad biológica no es apenas un problema que necesita resolverse, sino que es esencial para lograr el desarrollo sostenible y constituye el fundamento del bienestar humano.

Llegando casi a la mitad del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (2011-2020), la cuarta edición de la Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica nos brinda elementos importantes para medir el grado de avance. Las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica están avanzando y asumiendo compromisos concretos para alcanzar las Metas de Aichi. Sin embargo, estos esfuerzos se deben fortalecer para implementar plenamente el Plan Estratégico, realizar su misión y, también, para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

BIODIVERSIDAD 2014: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia demuestra los efectos acumulativos de siglos de transformación e intervención humana sobre los ecosistemas del país. Los temas abordados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ayudan a la reflexión colectiva sobre los modelos de desarrollo de la sociedad colombiana y los vínculos críticos que existen entre la diversidad biológica y el desarrollo sostenible.

BIODIVERSIDAD 2014 es el resultado de esfuerzos importantes de análisis científico, como también de coordinación nacional de información e inventario sobre la biodiversidad en Colombia y representa un adelanto

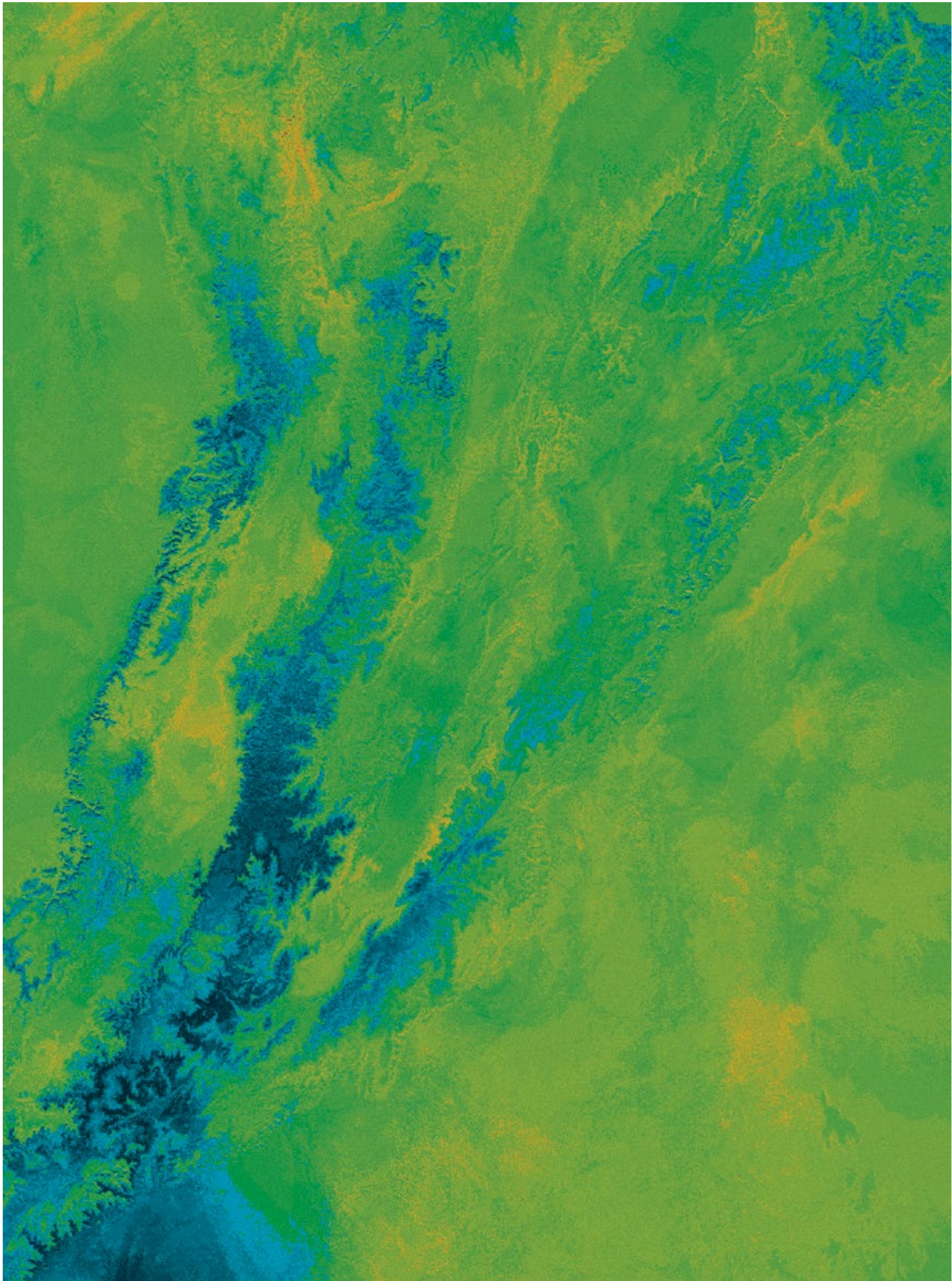
en la manera de presentar datos sobre el estado de la biodiversidad, su localización y los factores de cambios, presentando escenarios posibles de sus tendencias futuras. Esto implica nuevos enfoques para la gestión ambiental, que puedan aportar nuevas formas de desarrollo que no impliquen la pérdida de las especies o los ecosistemas que habitan.

Espero que esta publicación contribuya a un futuro de desarrollo sostenible en Colombia y como inspiración para otros países que quieran destacar los retos y las oportunidades en su agenda nacional sobre la biodiversidad. Muy importante en este momento, porque en el 2015 el mundo está llamado a aumentar las medidas para cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio, elaborar una nueva agenda de desarrollo sostenible y adoptar un acuerdo jurídico sustantivo, en materia de cambio climático.

Para la Secretaría del Convenio de la Diversidad Biológica es de mucho agrado recomendar esta publicación a todos los interesados en un enfoque orientado a la acción, para detener la pérdida de diversidad biológica y encausar el mundo por la senda hacia el futuro que todos queremos.

Braulio Ferreira de Souza Dias

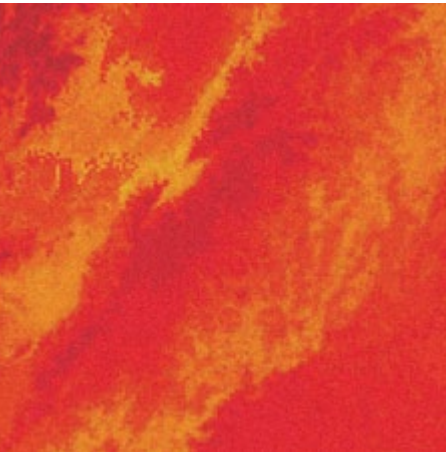
Secretario Ejecutivo, Convenio sobre la Diversidad Biológica - CDB



Presentación

Información para la gestión integral de la biodiversidad

CONSTRUIR SOSTENIBILIDAD IMPLICA UNA DIFERENCIA SUSTANCIAL EN LA FORMA DE HACER LAS MISMAS COSAS QUE REQUIERE Y PROMETE EL DESARROLLO CLÁSICO. ELIMINAR LA POBREZA O LA DESNUTRICIÓN, GARANTIZAR EDUCACIÓN PARA TODOS O RESPETO POR LOS DERECHOS HUMANOS SIGUEN SIENDO RETOS CENTRALES DE CUALQUIER POLÍTICA CONTEMPORÁNEA, PERO NO ES TAN FÁCIL PENSAR EN LA ADICIONALIDAD REQUERIDA PARA HACER DE ELLAS ALGO AMBIENTALMENTE SENSATO. LUCHAMOS POR UN CAMBIO SOCIAL Y ECOLÓGICO HACIA LA SOSTENIBILIDAD; REQUERIMOS GUÍAS QUE NOS PERMITAN VER Y EVALUAR LA NATURALEZA DE ESE CAMBIO Y NO SOLO EVIDENCIARLO.



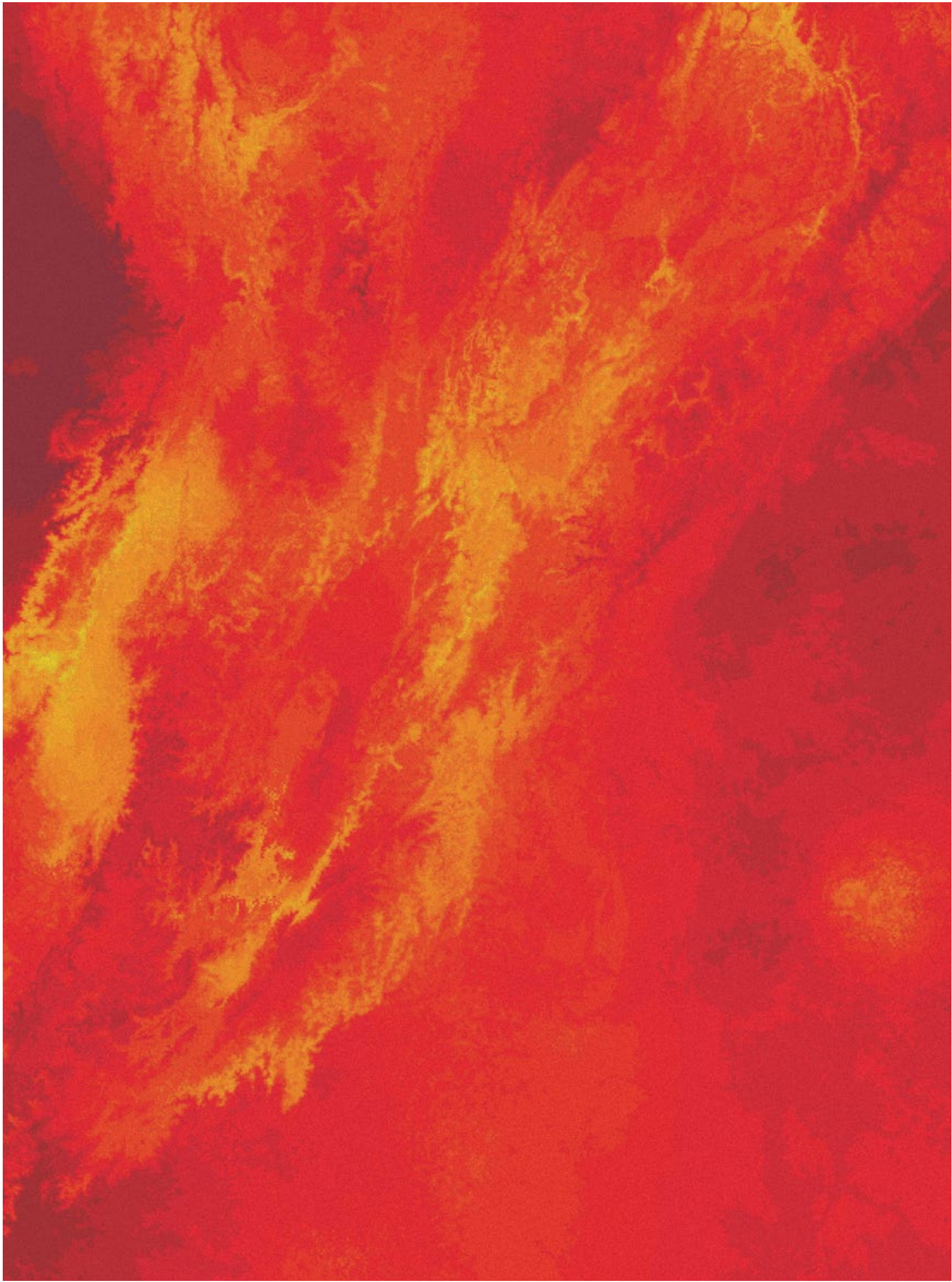
Uno de los mandatos misionales más importantes del Instituto Humboldt es la elaboración de un informe anual acerca del estado y tendencias de la biodiversidad, el cual hace parte de los reportes formales que el Ministerio de Ambiente ensambla junto con otros insumos para seguirle el pulso a la gestión que desarrollan tanto el SINA como el resto de instituciones del país. Existen muchísimas limitaciones para hacer de este informe algo que realmente represente una lectura de las transformaciones ambientales del territorio y de las capacidades de intervenir en él, como se ha evidenciado en los últimos años solo con la dificultad de construir series de tiempo e indicadores robustos que permitan calificar la persistencia o aparición de fenómenos asociados con el tema. Si bien cada vez poseemos más información acerca de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y más capacidad de analizarla, estamos lejos de poder proveer a la sociedad de un panorama confiable acerca de las tendencias, a primera vista muy preocupantes, de la extinción, la transformación de los ecosistemas, los efectos de la contaminación o las invasiones biológicas en nuestro país. Sin embargo, eso no quiere decir que no sea posible organizar cada vez mejor los datos colectados por el Instituto Alexander von Humboldt a través de sus actividades crecientes de investigación, como se podrá apreciar en la lectura de este informe y todo su material multimedia asociado. Con el tiempo, y la progresiva complejización de las redes institucionales con las que trabajamos, tendremos esa capacidad.

Entregamos hoy, con ocasión del vigésimo aniversario de la creación de los institutos de investigación del SINA, una versión radicalmente diferente de nuestro informe,

resultado de una apuesta de comunicación ambiciosa. A las decenas de personas que aportaron sus esfuerzos en la construcción de textos, diagramas y fichas técnicas, debemos expresar nuestro agradecimiento por su apoyo y compromiso con la innovación: en medio de la escasez crónica de recursos, ponemos a disposición del público una versión de nuestro trabajo que busca integrar al máximo el conocimiento actual que poseemos de la biodiversidad y de su gestión, con la expectativa de que tanto el formato como el contenido inspiren a todos los colombianos a fortalecer la construcción de una cultura científica de su principal recurso: la vida.

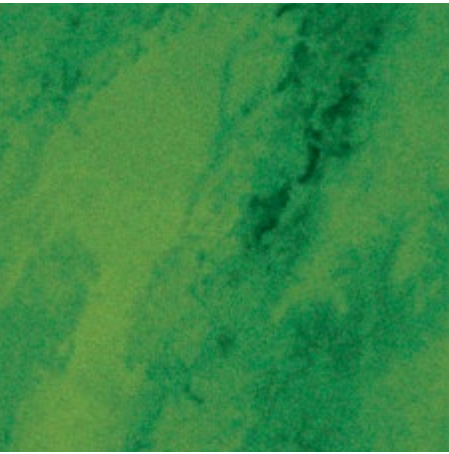
Brigitte Baptiste

Directora General, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt



Retos de conocimiento y comunicación para el desarrollo sostenible

EN LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS, LA POBLACIÓN COLOMBIANA SE INCREMENTÓ EN UNA TERCERA PARTE. MIENTRAS NUESTRA SOCIEDAD CRECE, SE CONCENTRA EN LAS CIUDADES Y SE GLOBALIZA, OCURREN GRANDES TRANSFORMACIONES DE LOS TERRITORIOS, TANTAS QUE YA ES CASI IMPOSIBLE IMAGINAR CÓMO ERA ESA COLOMBIA DE HACE CIENTO DOSCIENTOS AÑOS. DE ALGUNA MANERA, AÚN SEGUIMOS SIN ENTENDER BIEN CÓMO HABITAR UNO DE LOS RINCONES MÁS DIVERSOS DEL PLANETA Y CÓMO HACER DE DICHA DIVERSIDAD UNO DE LOS PILARES DE NUESTRA SOCIEDAD: TRANSITAMOS RUTAS DE DESARROLLO EN LAS QUE PREVALECE UNA VISIÓN EXTRACTIVISTA DE LA RIQUEZA NATURAL EN LA CUAL ESTAMOS INMERSOS Y QUE SE ALEJA, PESE A LOS ESFUERZOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, DE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD.



En tal contexto, se hace cada vez más necesario contar con un panorama amplio de la situación de la biodiversidad continental de Colombia, haciendo un especial énfasis tanto en los procesos de transformación como en sus causas, en sus consecuencias y en las oportunidades para el bienestar humano y el desarrollo sostenible de nuestra sociedad. Construir dicho panorama sigue siendo un reto enorme, no solo por la complejidad inherente a los sistemas ecológicos del territorio nacional, sino también por la fragmentación de los esfuerzos orientados a documentar dicha riqueza y su relación con actividades de desarrollo económico, social, cultural y ambiental. Es urgente el establecimiento de programas de monitoreo robustos, amplios, participativos, de largo plazo y pensados para generar información que nos ayude, como sociedad, a elegir y poner en marcha modelos de desarrollo en los que la coexistencia entre el bienestar humano y la conservación de la biodiversidad no sea una utopía.

A la luz de esta perspectiva, en 2013 el Instituto Humboldt decidió convertir el Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia en un documento de síntesis y referencia, orientado a tomadores de decisión y con contenidos de fácil lectura, uso y apropiación. BIODIVERSIDAD 2014 emerge, entonces, como un primer ejercicio de elaboración de este reporte, construido a partir de los temas abordados por el Instituto en sus múltiples temáticas de investigación. Por esta razón, si bien BIODIVERSIDAD 2014 aún dista de cumplir con los objetivos de un reporte anual basado en indicadores derivados de un sistema de monitoreo de alcance nacional, sí representa un avance en cuanto a nuevas formas de informarle al país qué está pasando con su biodiversidad, dónde está cambiando, cuáles son las causas de dichos cambios y cuáles son los escenarios posibles. Tal avance se refleja

en dos aspectos fundamentales: primero, las temáticas presentadas y, segundo, la presentación de las mismas.

En cuanto al primer aspecto, BIODIVERSIDAD 2014 está organizado en tres grandes capítulos, los cuales abordan aspectos relativos al estado de conocimiento, a los factores de transformación y a las acciones para articular la biodiversidad en los procesos de desarrollo del país.

A partir de seis ejemplos, el primer capítulo da indicaciones sobre los avances en el conocimiento de la biodiversidad de Colombia. En él se destaca el papel de las colecciones biológicas, la apertura hacia la publicación de datos primarios en línea y el uso de enfoques multicriterio para descubrir y describir nuevas especies. Por otro lado, se observa que, pese a estos avances, los vacíos de información son todavía prominentes. Además, el desconocimiento biológico y ecológico de grupos de importancia económica y cultural, tales como el de las tortugas continentales, impide formular estrategias efectivas para su conservación, aspecto que puede fácilmente extrapolarse a otros grupos de organismos y ecosistemas.

En el segundo capítulo se exploran algunos aspectos relacionados con el cambio y la pérdida de la biodiversidad continental de Colombia. Se le da un particular énfasis a los efectos del tráfico ilegal, la deforestación, el cambio climático, las especies invasoras, la sobreexplotación, la ganadería y los cultivos ilícitos sobre la biodiversidad.

Finalmente, el tercer capítulo reúne varios casos que muestran las respuestas, principalmente desde lo público y normativo, que se han generado para la gestión de la biodiversidad y de los territorios. Estos casos incluyen temas como CITES, áreas protegidas, ordenamiento territorial, minería, agricultura, conocimientos tradicionales, sistemas urbanos y valoración integral de la biodiversidad.

En lo que se refiere a la presentación de la información, lo más notable es que los contenidos en cada uno de estos capítulos se presentan a modo de infografías, con enlaces a otros recursos de información en línea (tales como referencias bibliográficas, metodologías, datos usados, etc.). Cada infografía está diseñada para plantear un tema de manera sintética y pensando en que se pueda usar independientemente (por ejemplo, en carteles, como parte de una exhibición itinerante o en eventos académicos). Por tal razón, BIODIVERSIDAD 2014 ha implicado la búsqueda de nuevos lenguajes visuales y la utilización de múltiples plataformas de comunicación, en lo que se ha definido como un producto transmedial. Así mismo, los textos que acompañan cada infografía son cortos, para darle más visibilidad a los mapas, gráficos, cifras y líneas de tiempo, cuyo diseño busca facilitar su lectura e interpretación, pero también llamar la atención del lector, siempre con el ánimo de invitarlo a pensar.

BIODIVERSIDAD 2014 es, en suma, el resultado del trabajo y la contribución de muchas personas. 59 autores pertenecientes a 11 entidades y más de 40 colaboradores hicieron posible los contenidos de este reporte. La elaboración del documento fue todo un experimento en sí mismo, razón por la cual deseo, como editor, expresarle mi agradecimiento especial a cada uno de los autores por su apertura y constante disposición a ser parte de este proyecto. Así mismo, quiero agradecer a quienes me acompañaron en el equipo editorial: Mafe Gómez, Mayra Báez, Óscar Orrego y Laura Nägele. BIODIVERSIDAD 2014 es un producto de diseño que fue posible gracias a .Puntoaparte *Bookvertising* y, en particular, a la tarea de Mateo L. Zúñiga como director de

arte. Este excelente equipo nos acompañó durante todo el proceso y puso la mayor dedicación posible en cada uno de los detalles que le dan vida al libro. Obviamente, este reporte fue posible gracias al apoyo general del Instituto Humboldt, en cabeza de su directora, Brigitte Baptiste, a quien agradecemos por darnos vía libre para emprender esta aventura editorial.

En muchos aspectos, la versión impresa de Biodiversidad 2014 está diseñada para ser exhibida y usada como un libro de mesa: es decir, un libro que se ojea, que se repasa, que se visita una y otra vez, y cuya lectura siempre devela nuevos detalles. Quere-

mos que BIODIVERSIDAD 2014 sirva como referente de nuevas formas de comunicación, para democratizar el conocimiento académico y ponerlo en uso para las decisiones de desarrollo del país. Pero, por encima de todo, queremos que este reporte nos permita comprender un poco mejor la situación de ese mundo natural, tan diverso, complejo y hermoso en el que estamos inmersos, y que de alguna manera nos ayude a encontrar formas de desarrollarnos como sociedad que no impliquen la pérdida de las especies ni de los ecosistemas que habitan y que hacen parte del territorio continental de Colombia.

Juan Carlos Bello

Coordinador Programa Gestión de Información y Conocimiento, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Resumen ejecutivo

Panorama de la biodiversidad, un llamado a la acción

LAS CIFRAS Y ANÁLISIS CONTENIDOS A LO LARGO DE BIODIVERSIDAD 2014 MUESTRAN UN PANORAMA MUY DIFÍCIL Y EN MUCHOS CASOS DESALENTADOR PARA LA BIODIVERSIDAD CONTINENTAL DE COLOMBIA. EN BUENA MEDIDA ESTOS DATOS REFLEJAN LOS EFECTOS ACUMULATIVOS DE SIGLOS DE TRANSFORMACIÓN E INTERVENCIÓN HUMANA SOBRE LOS ECOSISTEMAS CONTINENTALES DEL PAÍS. VISTO DESDE OTRA PERSPECTIVA, ESTE PANORAMA PUEDE AYUDAR A LA REFLEXIÓN COLECTIVA SOBRE LOS MODELOS DE DESARROLLO DE NUESTRA SOCIEDAD, Y DEL PAPEL QUE LA BIODIVERSIDAD PUEDE JUGAR COMO UN FACTOR ESENCIAL PARA EL BIENESTAR HUMANO. LAS CIFRAS HABLAN POR SI SOLAS.

Categorías

- Alerta sobre factores preocupantes
- Estado de conocimiento
- Biomás y ecosistemas
- Factor de Transformación
- Gobernanza
- Usos y conocimientos locales y tradicionales
- Aspecto positivo o esperanzador
- Especies
- Gestión Territorial
- Cambio Climático
- Tendencia

Juan Carlos Bello
Coordinador Programa Gestión de Información y Conocimiento, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

María Fernanda Gómez
Líder de Productos y Servicios de Información del Equipo Coordinador del SiB Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

202 colecciones biológicas registradas a 2014 y unos 4,7 MILLONES de ejemplares reportados,

se constituyen en una de las principales fuentes de conocimiento de la biodiversidad de Colombia.

Solo el 76% de estos ejemplares está catalogado, y una fracción de este porcentaje está digitalizada y disponible en línea. Se hace evidente la necesidad de fortalecer las colecciones como base documental de la biota colombiana.

101

Cerca de 2 MILLONES

de registros biológicos publicados y disponibles en línea a través del SiB Colombia, con información de alrededor de

49 mil especies, son una clara evidencia del avance de la comunidad científica del país hacia los modelos de datos abiertos y ciencia colaborativa.

Desde 2012 la publicación de registros se incrementó considerablemente, gracias a la consolidación de la red de socios; sin embargo, se hace clara la urgencia por enfocar esfuerzos en ciertas regiones del país y para ciertos grupos.

102

LA ORINOQUÍA, LA AMAZONÍA Y EL CARIBE

son las regiones con MÁS VACÍOS de datos biológicos en Colombia.

Incluso las áreas más muestreadas del país, alcanzan solo la mitad estimada de registros posibles para una documentación aceptable de su biodiversidad.

Los artrópodos y otros invertebrados, así como los helechos, orquídeas y briófitos son los grupos menos documentados. Los problemas de identificación taxonómica, de referenciación geográfica y de diseño en los muestreos, son los que más afectan el uso de los datos disponibles en línea.

103

De las cerca de 2.800

especies reportadas por su uso medicinal en Colombia en 203 publicaciones, cerca de

2.300 son nativas del neotrópico.

De estas, 227

son endémicas de Colombia,

las cuales, pese a su importancia, son las menos documentadas.

104

Pese a que las aves son el grupo taxonómico mejor estudiado en Colombia, aún se siguen describiendo

ESPECIES NUEVAS (29 en los últimos 15 años).

Los estudios multicriterio, que incluyen técnicas novedosas como la bioacústica y los análisis moleculares, han sido fundamentales para el descubrimiento de estas especies.

La mayoría de las especies nuevas se han encontrado en localidades cerca de centros urbanos o de vías, por lo que la posibilidad de descubrir nuevas especies en localidades más remotas es alta.

105

LOS REPTILES, LAS AVES Y LOS MAMÍFEROS son los grupos biológicos más afectados por el tráfico ilegal.

En casi todos los grupos los ejemplares vivos son el principal objeto del tráfico, aunque en reptiles y mamíferos la carne y la piel son también productos importantes.

Se estima que cada año en Colombia cerca de

1,5 millones

de metros cúbicos de madera en troza o aserrada son explotados, transportados y comercializados ilegalmente.

202

Colombia tiene 27 especies

de tortugas continentales, de las cuales

22 son aprovechadas principalmente como alimento,

3 son endémicas

10 24

presentan algún tipo de amenaza. Y al menos especies son afectadas por el tráfico ilegal.

La degradación y pérdida del hábitat afecta cerca del 85% de las especies. Las tortugas presentes en las cuencas del Caribe y del Magdalena son las más afectadas.

Pese a la importancia de este grupo de organismos, existen pocos estudios sobre su historia natural y usos que brinden información relevante para su gestión.

106

140 especies

de vertebrados silvestres son usados como alimento por comunidades indígenas, afrocolombianas y campesinas de Colombia.

El aporte nutricional de la carne de monte es mucho más alto que el promedio nacional (que se refiere al consumo de carne de vaca, pollo y cerdo).

A pesar de su importancia en la seguridad alimentaria de las comunidades locales, así como en la conservación de prácticas culturales y sociales ancestrales o tradicionales, existen grandes vacíos normativos y de conocimiento que impiden una visión integral sobre el uso de la carne de monte.

203

LA MAYOR AMENAZA

para la diversidad a nivel de especies es la

PÉRDIDA DE HÁBITAT

generalmente relacionada con la expansión de las fronteras agrícola y ganadera.

Las regiones del país donde se concentra el mayor número de especies con algún grado de amenaza son los Andes y el Chocó Biogeográfico.

De las 1.893

especies de plantas vasculares evaluadas en Colombia,

37% se encuentran amenazadas y la mayoría de estas especies son endémicas (71%).

60%

de las especies peces dulceacuícolas amenazadas en Colombia se distribuyen en la cuenca del Magdalena, el 24% en la cuenca del Amazonas, y el 23% en la cuenca del Orinoco.

Aproximadamente el 62% de las especies de anfibios amenazados en Colombia tienen distribución restringida.

90%

de las especies de reptiles amenazadas son tortugas.

Tan solo en los bosques andinos y del Pacífico existen 68 especies de aves bajo algún nivel de amenaza; 28 de estas son endémicas de Colombia y 5 de las 6 especies que se encuentran en peligro crítico son exclusivas para el país.

33 especies

de los mamíferos continentales en Colombia se encuentran amenazadas, siendo los primates el grupo más afectado.

Probablemente estas cifras están subestimadas ya que para la mayoría de los grupos biológicos tan solo un subconjunto del total de las especies que se encuentran en el país ha sido evaluado.

201

Hasta el momento se reconocen en Colombia

877 especies introducidas y 85 especies trasplantadas

sin embargo, no se han desarrollado análisis que indiquen la capacidad de establecimiento, impacto, control y relación costo-beneficio de estas especies.

205

De las cerca de 1.500 especies

de peces dulceacuícolas presentes en Colombia,

173 son aprovechadas para el consumo humano.

De éstas, el 20% (35 especies), se encuentran BAJO ALGÚN NIVEL DE AMENAZA.

Las cuencas del Amazonas y el Orinoco presentan la mayor riqueza de especies consumidas (88 y 80 respectivamente).

En todas las cuencas se evidencia una disminución de la producción pesquera, principalmente relacionada con sobre-explotación.

204

De las casi 900 especies introducidas,

MÁS DE 100

se consideran de alto riesgo de invasión.

No obstante en Colombia tan solo 22 especies se han declarado oficialmente como “invasoras”.

Los ecosistemas de la región andina son los más susceptibles a ser afectados por plantas de alto riesgo de invasión. La introducción a gran escala de pastos africanos en la Orinoquía se vislumbra como una amenaza grave para la biodiversidad de esta región.

MANEJAR LAS INVASIONES BIOLÓGICAS

requiere de sistemas de alerta temprana con información de las especies y los ecosistemas nativos para la definición de estrategias y acciones prioritarias.

206

Análisis preliminares demuestran que el

CAMBIO CLIMÁTICO

ESPECIES DE ALTO RIESGO DE INVASIÓN

incrementará las posibilidades de establecimiento de

en los ecosistemas continentales de Colombia.

Una evaluación de 25 especies invasoras predice que **EL 66% DE ESTAS ESPECIES incrementará su distribución potencial en el territorio nacional** ante escenarios de cambio climático.

La región Andina, La Guajira y el piedemonte amazónico son las áreas **más susceptibles a los efectos combinados de las especies invasoras y el cambio climático.**

207

Si se mantiene la tendencia actual, a 2030 **se perdería un 12% adicional de los bosques remanentes**, principalmente en la región andina y en las zonas de piedemonte. Si el país toma una ruta de economía extractivista y expansión de la frontera agrícola,

LA DEFORESTACIÓN alcanzaría un 27%,

afectando grandes áreas de la región amazónica y el Orinoco.

Un giro hacia una economía industrializada y de contracción de la frontera agrícola **disminuiría la deforestación a un 5%, y facilitaría la regeneración de bosques** en áreas actualmente deforestadas.

210

De otra parte, se estima que para 2040 el

100%

del área actual de los **helobiomas andinos**, los **peinobiomas del Caribe**, los **bosques tropicales del Catatumbo**, los **litobiomas amazónicos**, los **peinobiomas andinos**, y los **bosques del Magdalena Medio** se verán afectados por un

INCREMENTO EN LA TEMPERATURA O UNA DISMINUCIÓN EN LA PRECIPITACIÓN

derivados del **cambio climático.**

Aunque en menor proporción, **todos los ecosistemas y biomas continentales de Colombia** se verán afectados por estos cambios en los patrones climáticos.

209

La interacción entre las amenazas actuales, **derivadas de actividades humanas que actúan como motores de transformación**, y las vulnerabilidades intrínsecas de los ecosistemas continentales de Colombia, hacen que las probabilidades de que estos **ECOSISTEMAS COLAPSEN varíen entre el 37% y el 87%.**

El mayor riesgo de colapso se presenta en los ecosistemas de la región Andina, seguido por aquellos presentes en el Caribe (71%) y la Orinoquía (53%).

212

Estos escenarios de deforestación tendrían

GRAVES EFECTOS

SOBRE LA BIODIVERSIDAD ASOCIADA.

Un análisis sobre 767 especies de vertebrados asociados a bosques permite inferir que ante los escenarios de deforestación considerados, y estimando que un

65%

de las coberturas boscosas del país **YA HAN SIDO TRANSFORMADAS,**

un número significativo de especies, **principalmente anfibios,**

SE EXTINGUIRÍAN

localmente en Colombia o

PERDERÍAN GRAN PARTE DE SU HÁBITAT

en el territorio nacional.

211

En el contexto del cambio climático

las especies deberán ADAPTARSE a las nuevas condiciones locales o DESPLAZARSE

hacia lugares con condiciones climáticas apropiadas para su **supervivencia.**

El análisis de distribución de **1.922 especies de vertebrados y plantas vasculares** para determinar el nicho climático, indica que en los

biomas de tierras bajas CERCA DE UN 80% de estas especies deberán TRASLADARSE

para mantener las condiciones actuales y/o apropiadas para sobrevivir.

208

Con un aporte del 1,6% del PIB nacional, LA GANADERÍA

es una de las principales causas de

DEFORESTACIÓN Y MOTOR DE TRANSFORMACIÓN

de la biodiversidad en Colombia.

Existen propuestas generadas por el sector ganadero, el Estado y la ciudadanía, que son oportunidades para capitalizar en la planificación, producción e inclusión de la biodiversidad en la actividad ganadera.

213

Los cultivos ilícitos de

COCA,

ubicados en **24 de los 32 departamentos** en Colombia, causaron la deforestación de unas

250 MIL HECTÁREAS durante el periodo 2001-2012.

La itinerancia de estos cultivos ha hecho que los efectos negativos se desplacen a zonas de alta diversidad como la **región del Pacífico**, donde en los últimos años se observa un incremento de los cultivos ilícitos del

70%;

en esta región se talaron en un solo año un poco más de **15 MIL HECTÁREAS DE BOSQUE**, de las cuales un 61% correspondía a bosques primarios.

214

En la actualidad el 8,2% del área continental y marítima de Colombia se encuentra **bajo algún nivel de protección.**

Esta cifra está aún por debajo de la **META DEL 17%** para las zonas terrestres y de aguas continentales y del

10%

para territorios marítimos y costeros establecida globalmente según las Metas de Aichi del Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.

302

La adopción por parte de Colombia de convenios internacionales como **CITES** se convierte en una herramienta

para prevenir los impactos negativos

de actividades como el

TRÁFICO ILEGAL.

Un total de

4.812 ESPECIES

presentes en el país, incluyendo

98% DE LAS ESPECIES DE ORQUÍDEAS,

están protegidas bajo la convención CITES.

66 ESPECIES,

entre las cuales se encuentran

11 ORQUÍDEAS, 10 AVES, 31 MAMÍFEROS Y 4 TIBURONES

se ubican en el Apéndice I de CITES, debido a su

ALTO RIESGO DE EXTINCIÓN.

301

Durante los últimos veinte años se han realizado ajustes al **marco institucional y jurídico del SECTOR AGRÍCOLA,** cuya aplicación efectiva contribuiría de manera importante a la **CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD;** **sin embargo los avances son limitados.**

Se sigue favoreciendo **un modelo agrícola intensivo en el uso de insumos, limitado en la provisión de bienes públicos y enfocado a la producción comercial de gran escala,** promoviendo procesos de deterioro y transformación de la biodiversidad y pérdida de capital natural.

303

En 2013 los **títulos mineros en páramos** cubrían cerca de **150 MIL HECTÁREAS.** Un poco más de **36 MIL HECTÁREAS** en **Parques Nacionales Naturales** y **otras áreas protegidas** tienen títulos mineros vigentes.

LA DESARTICULACIÓN ENTRE LOS MARCOS NORMATIVOS MINEROS Y AMBIENTALES ES EVIDENTE.

Persiste como reto para el desarrollo minero en Colombia la **adecuada inclusión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos,** garantizando de esta forma la sostenibilidad social y ambiental de los territorios con presencia minera.

304

LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

requieren de más estudios sobre la relación de las variables climáticas futuras y su impacto sobre los ecosistemas y sectores del país, incorporando y articulando la PNGIBSE.

De acuerdo con la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, las regiones con

MAYOR PROBABILIDAD DE AFECTACIÓN

son **la Andina y la Caribe,** Las cuales incluyen algunos de los **ECOSISTEMAS MÁS VULNERABLES al cambio climático.**

Estas regiones también son las **más densamente pobladas, y las que generan el recurso hídrico para la mayor parte del país.**

305

EL TERRITORIO

se ha entendido y gestionado de manera administrativa y sectorial y no como un

CONJUNTO DE ECOSISTEMAS Y PAISAJES CONTINENTALES Y COSTEROS, RURALES Y URBANOS, INTEGRADOS Y DIVERSOS.

A su vez, no existe una visión territorial regional, sino que prima la visión del **municipio como unidad aislada.**

La biodiversidad no es explícita en el ordenamiento territorial exceptuando el caso del establecimiento de áreas protegidas.

La gestión integral de la biodiversidad debe formar parte estructurante del ordenamiento del territorio como base para **el desarrollo y el bienestar humano.**

306

Un aspecto fundamental para la **GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN COLOMBIA,**

es la inclusión de la valoración integral como estrategia para la gestión del territorio.

La Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - VIBSE

busca posicionar y visibilizar el **valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos** en la

TOMA DE DECISIONES,

principalmente a partir del reconocimiento de las **asimetrías y sinergias** en el acceso y manejo de dichos servicios.

311

Una gran parte de la biodiversidad de Colombia se encuentra en **TERRITORIOS COLECTIVOS INDÍGENAS,** lo que corresponde al

27% del territorio nacional, es decir **30'845.231 hectáreas**

Hasta 2012, las

COMUNIDADES AFRODESCENDIENTES/ NEGRITUDES

habían logrado el reconocimiento de los derechos territoriales sobre un poco más de **5 millones de hectáreas,** de las cuales el

89% INCLUYE COBERTURAS BOSCOSAS en los departamentos de Nariño, Cauca y Chocó.

En Colombia existen **iniciativas de regulación** de los sistemas de conocimientos tradicionales asociados a los recursos biológicos, genéticos y a las prácticas culturales respectivamente y en articulación con el contexto internacional.

307

En los últimos años **el gobierno ha manifestado su interés** en fortalecer los esfuerzos hacia y desde las regiones, así como los relacionados con los

ESQUEMAS ASOCIATIVOS EN EL TERRITORIO

Esto permitiría reivindicar aspectos esenciales de la **LEY DE DESARROLLO TERRITORIAL DE 1997** como el énfasis en los **ELEMENTOS AMBIENTALES**

que soportan el territorio, el principio de la función pública y ecológica de la propiedad del suelo y la descentralización de la toma de decisiones de ordenamiento territorial, de la mano de procesos participativos.

Así, las

DECISIONES DE CIUDAD podrían encontrar un suelo fértil en esquemas e instrumentos más operativos, en beneficio de una **verdadera planeación urbano-regional.**

308

A nivel local el país ha fortalecido su **CAPACIDAD DE RESPUESTA ECOLÓGICA**

frente a las transformaciones asociadas con el **fenómeno de la urbanización.**

Tal es el caso de **Medellín, Bogotá, Cali, Manizales, Armenia, Montería o Quibdó, entre otras.** Estas ciudades han identificado la gestión integral de la biodiversidad como una oportunidad para fortalecer sus decisiones en ordenamiento territorial, desarrollo urbano, bienestar humano y desarrollo económico.

310

Si bien las decisiones sobre el **USO DEL SUELO A ESCALA LOCAL**

no son una función exclusiva del municipio, en general la gestión de los territorios y ecosistemas urbanos está

fragmentada,

lo cual incrementa las posibilidades de **conflictos ambientales** y potencializa **desequilibrios,** por ejemplo, en situaciones de borde urbano-regional.

Tal ha sido el caso de la

Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá,

cuya gestión depende de

tres autoridades de diferente orden.

Tal fraccionamiento ha impedido la ejecución de

ACCIONES EFECTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

de esta franja, y la cual incluye más de

800 ESPECIES DE PLANTAS, 8 ESPECIES DE ANFIBIOS, 6 ESPECIES DE REPTILES, 130 ESPECIES DE AVES Y 60 ESPECIES DE MAMÍFEROS.

309

BIODIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad
continental en Colombia

1

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Conocimiento como puente entre biodiversidad, sociedad y desarrollo

En la medida en que se avance en el conocimiento de los diferentes niveles de la biodiversidad de Colombia, en términos de la variación en sus ecosistemas, especies y genes, se podrán implementar diferentes estrategias para su conservación y el desarrollo de las tecnologías, mecanismos y políticas para su aprovechamiento por la sociedad en general. En los últimos años, el incremento de la información disponible al nivel de especie ha sido alentador, gracias al esfuerzo de diferentes entidades, principalmente la academia y los institutos de investigación, al generar una línea base e identificar áreas prioritarias de conservación en las diferentes regiones naturales del país. No obstante, un análisis de las cifras de riqueza conocida de especies de fauna y flora nos lleva a concluir que urge incentivar el estudio de grupos megadiversos como las plantas no vasculares, los invertebrados, los hongos y los microorganismos, entre otros. Así mismo, es necesario ahondar en el conocimiento de la biodiversidad en las regiones naturales menos exploradas como el Caribe y la Orinoquía. En los últimos diez años se logró triplicar la publicación de datos taxonómicos y geográficos de alta calidad, como resultado de la modernización y desarrollo del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. También en esta última década, las colecciones biológicas registradas aumentaron en un 23%, avanzaron en la publicación en línea de sus especies y se enriquecieron con sonidos, otra forma de muestrear la biodiversidad y descubrir nuevas especies.

Uno de los factores clave en el éxito de los procesos de conservación de la biodiversidad es su articulación con la percepción y aceptación de los ciudadanos. Por ello, la conservación de la biodiversidad colombiana alcanzará mayor relevancia si entendemos y reconocemos sus diferentes valores, desde los meramente estéticos y espirituales hasta los ecológicos y económicos, como la oferta de servicios ambientales y el uso práctico actual o potencial de los recursos biológicos como fundamento esencial del desarrollo sostenible. Por eso es preciso aunar esfuerzos por dar a conocer cuál es la biodiversidad que debemos proteger; en este sentido, BIODIVERSIDAD 2014 se convierte en un reporte novedoso y llamativo que captará la atención de sus lectores, al descubrir gran variedad de información presentada de forma práctica y bellamente ilustrada.

Es de resaltar que mediante la producción de esta obra, que sin duda será de amplia circulación, el Instituto Humboldt demuestra su compromiso con el Convenio de Diversidad Biológica que considera el cumplimiento de las Metas de Aichi, la primera de las cuales establece que “para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que puedan dar para su conservación y utilización sostenible”.

Patricia Chacón de Ulloa

Profesora Titular, Departamento de Biología,
Universidad del Valle

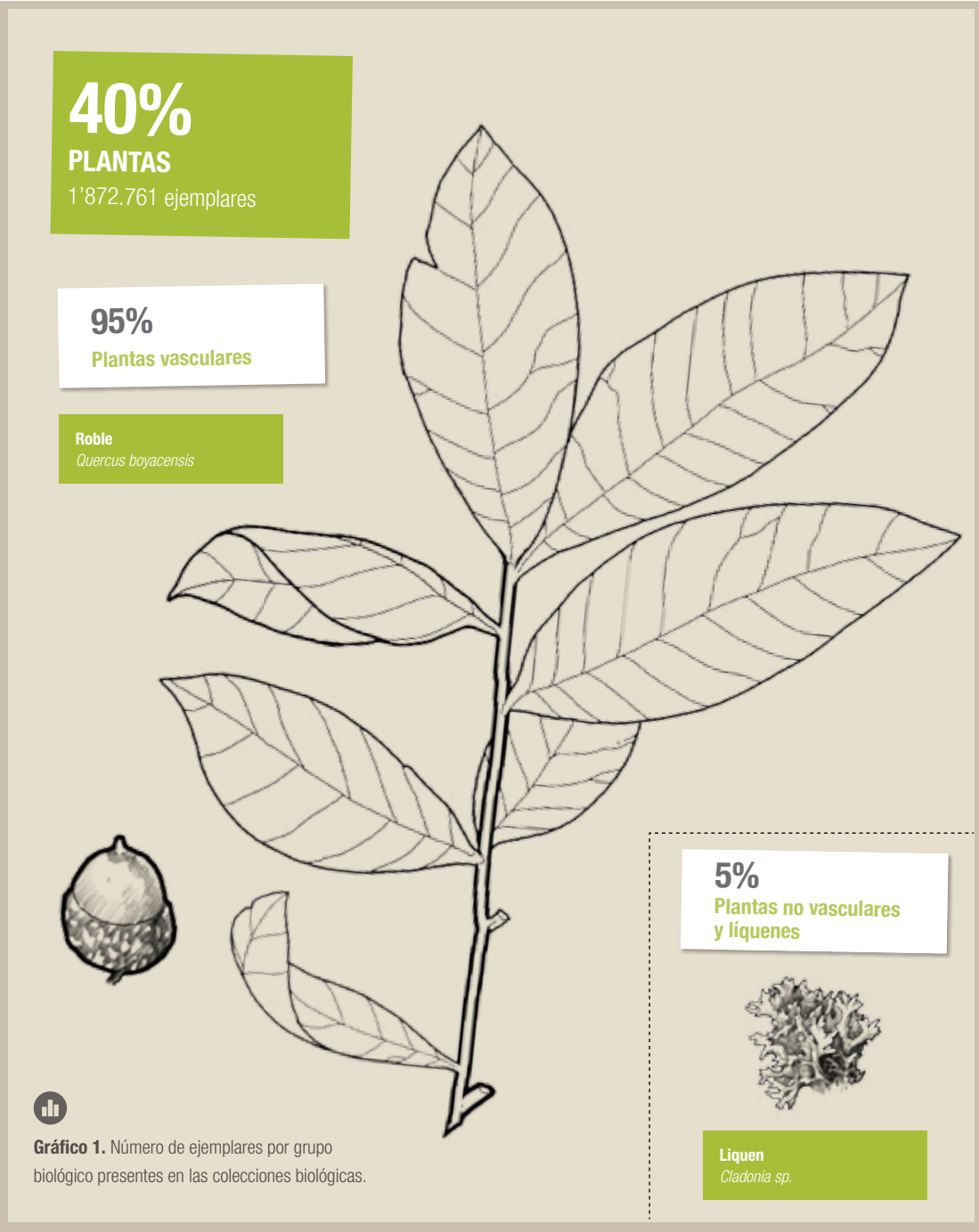
Colecciones biológicas

Más de un siglo preservando la memoria natural del país

Karen Soacha* y Oscar Orrego*

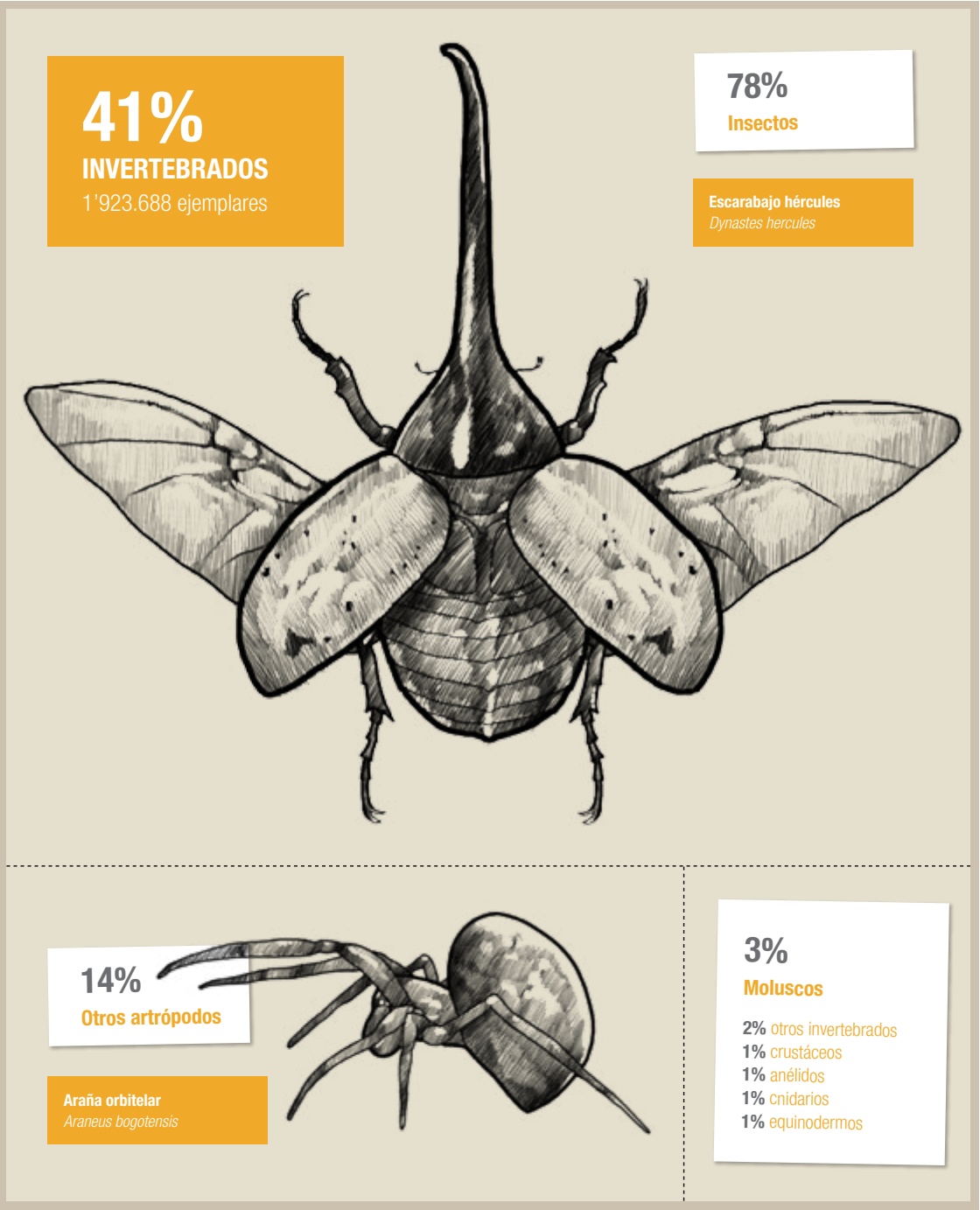
PLANTAS, INSECTOS Y PECES REPRESENTAN MÁS DEL 80% DE LOS 4,7 MILLONES DE EJEMPLARES QUE SE ENCUENTRAN EN LAS 202 COLECCIONES BIOLÓGICAS REGISTRADAS EN COLOMBIA, EVIDENCIA DE LA BIODIVERSIDAD PASADA Y PRESENTE DE UN PAÍS EN CONSTANTE TRANSFORMACIÓN.

Las colecciones biológicas son archivos históricos detallados de la vida¹, fundamentales para la realización y mantenimiento del inventario nacional de la biodiversidad². Debido a la rápida tasa de transformación de los ecosistemas naturales de Colombia, en muchos casos las colecciones constituyen la única evidencia de especies que han hecho parte de la enorme diversidad biológica del país. Según el Registro Nacional de Colecciones - RNC³ para Colombia se reporta a 2014 un total de 4'659.491 ejemplares depositados en las colecciones del país. De este total, el 76% (3'523.599) se encuentra catalogado y solo una fracción se encuentra digitalizada y disponible en línea. Estos ejemplares hacen parte fundamental de nuestra herencia natural, histórica y científica. La fundación de la primera colección biológica en Colombia se da en el año 1904; para la década de 1960



existían 21 colecciones biológicas y 30 años después el número aumentó a 108. En los últimos 20 años se han fundado más de 90 colecciones, especialmente zoológicas. Las universidades albergan el mayor número de ejemplares depositados en colecciones biológicas. De los 97

titulares que administran las 202 colecciones reconocidas en el RNC, 34 son instituciones de educación superior responsables de mantener cerca de 2,6 millones de ejemplares, el 55% del total de los ejemplares que se encuentran en las colecciones biológicas del país.



Las colecciones biológicas son una fuente permanente de referencia y consulta. Permiten abordar preguntas de investigación, gestión y educación desde múltiples áreas del conocimiento como la biología, la biogeografía, la epidemiología, la agricultura y el arte, entre otros, al ofrecer

oportunidades únicas para comprender la composición, estructura y en algunos casos dinámica de los sistemas biológicos y ecológicos. Preservar las colecciones biológicas es una tarea fundamental para el país. El conocimiento derivado de la in-

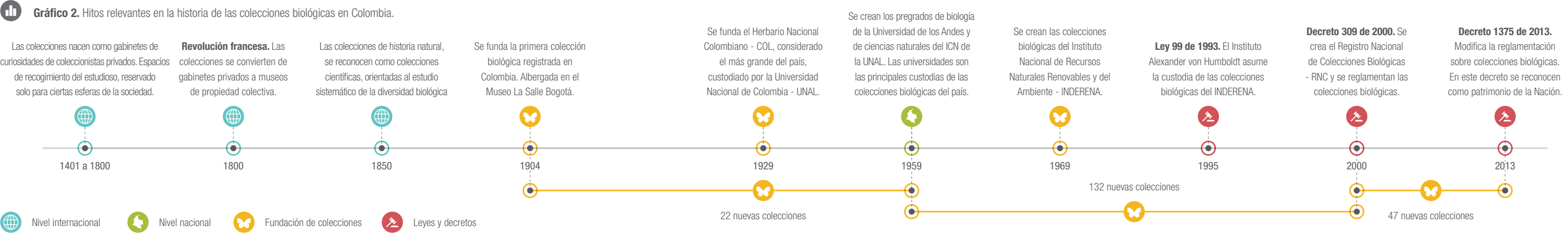


vestigación en colecciones biológicas es de importancia académica, política, cultural y productiva, ya que contribuye a la investigación, la educación, el uso sostenible y a las estrategias de conservación de la diversidad biológica de Colombia, y con éstas, al bienestar de los colombianos.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Soacha, K. y Orrego, O. *Colecciones biológicas*. En: Bello et al. (ed.), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

Ficha en línea
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/101

Literatura citada
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/101



Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia - SiB Colombia

Datos sobre biodiversidad para una sociedad del conocimiento

María Fernanda Gómez Ahumada* y Carlos Cubillos*

COLOMBIA AVANZA EN LA CONSOLIDACIÓN DE UNA RED NACIONAL QUE FACILITA EL ACCESO DE DATOS SOBRE SU DIVERSIDAD BIOLÓGICA.

El SiB Colombia es una iniciativa nacional de carácter co-laborativo que tiene como propósito brindar acceso libre a la información sobre la diversidad biológica del país, para la construcción de una sociedad sostenible mediante el uso de tecnologías de punta.

Actualmente es posible acceder a cerca de 2 millones de registros biológicos de forma gratuita y permanente a través del portal de datos del SiB, resultado de la participación de más de 30 entidades del país, y gracias a un proceso de repatriación de información que llevó a cabo el SiB Colombia en 2013. El constante crecimiento de la red, implica no solo un aumento en el estado del conocimiento de la biodiversidad del país, sino la ampliación en la representatividad de la información que se está produciendo para Colombia.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Gómez, M.F. y Cubillos C. Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia - SiB Colombia. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

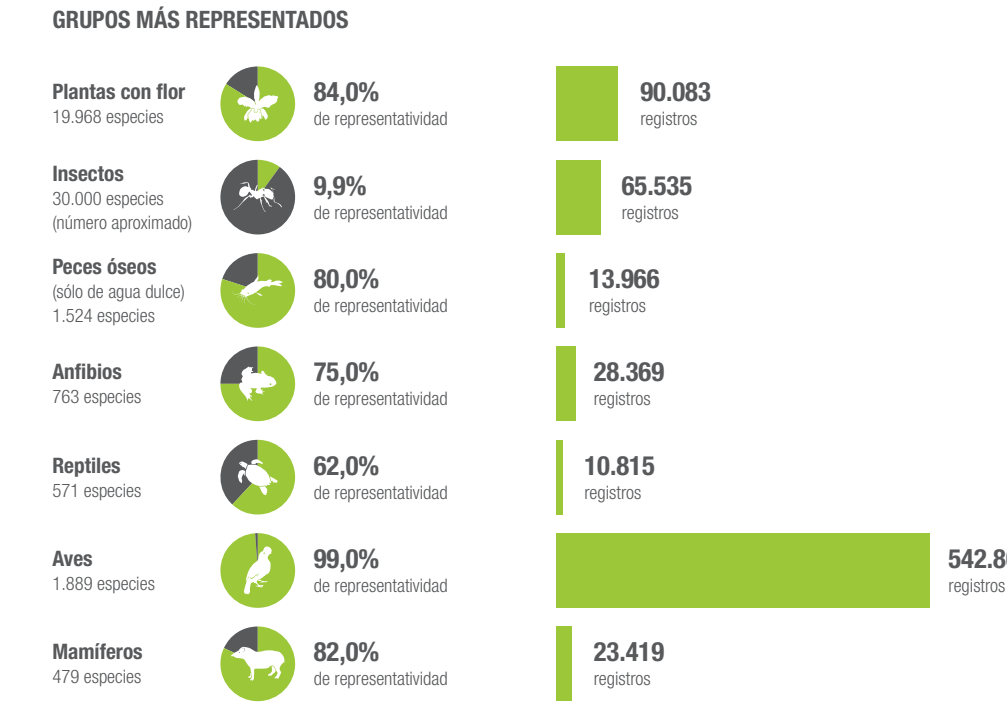
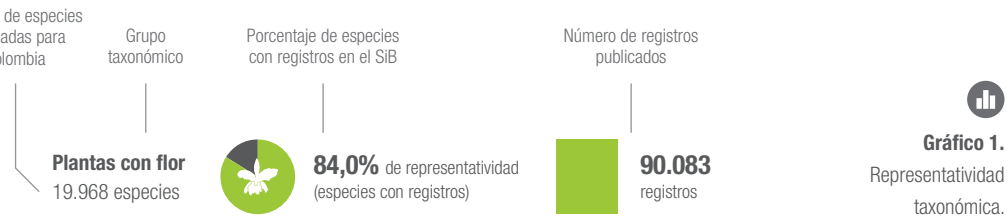
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/102



Literatura citada

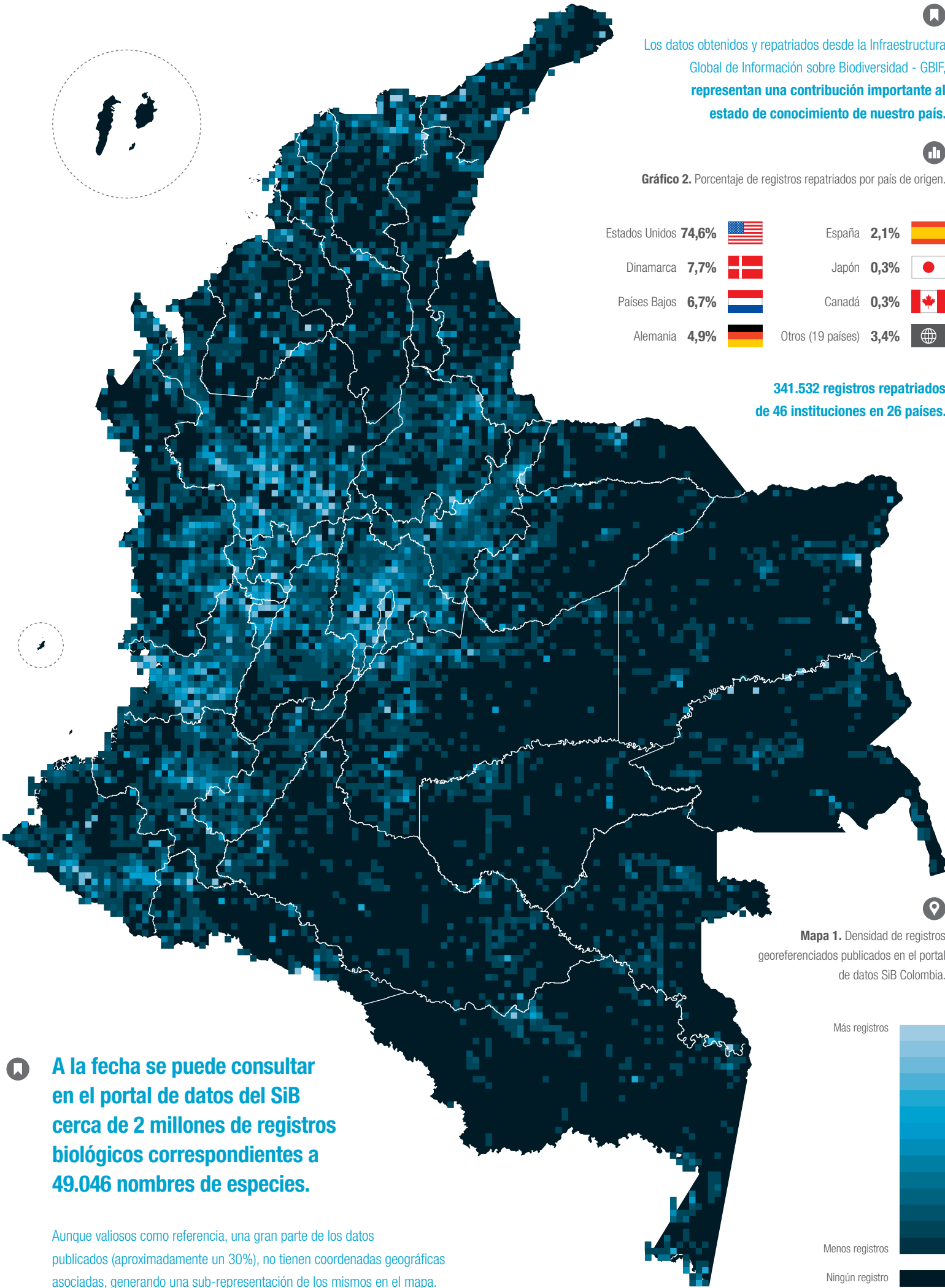
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/102

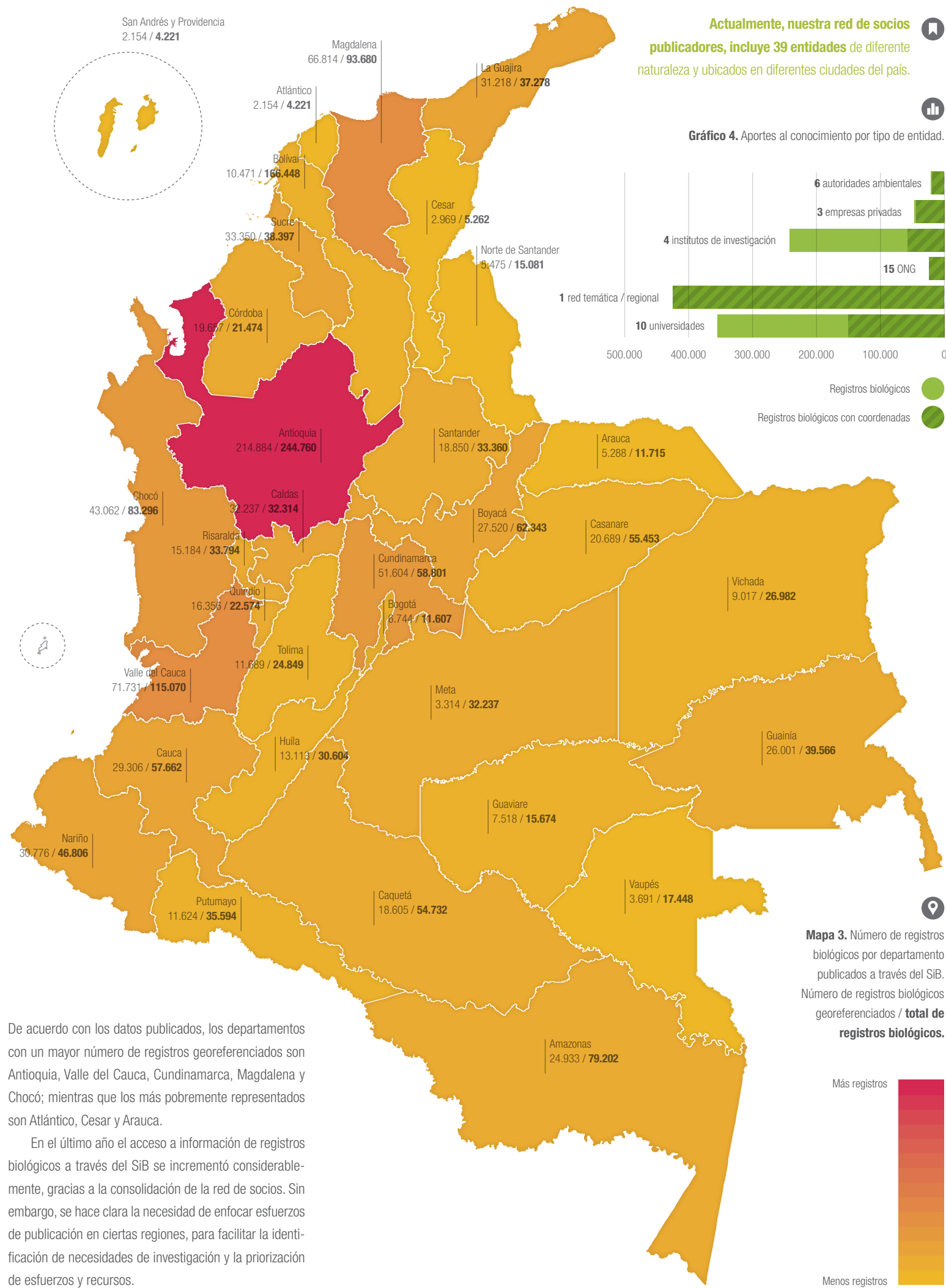
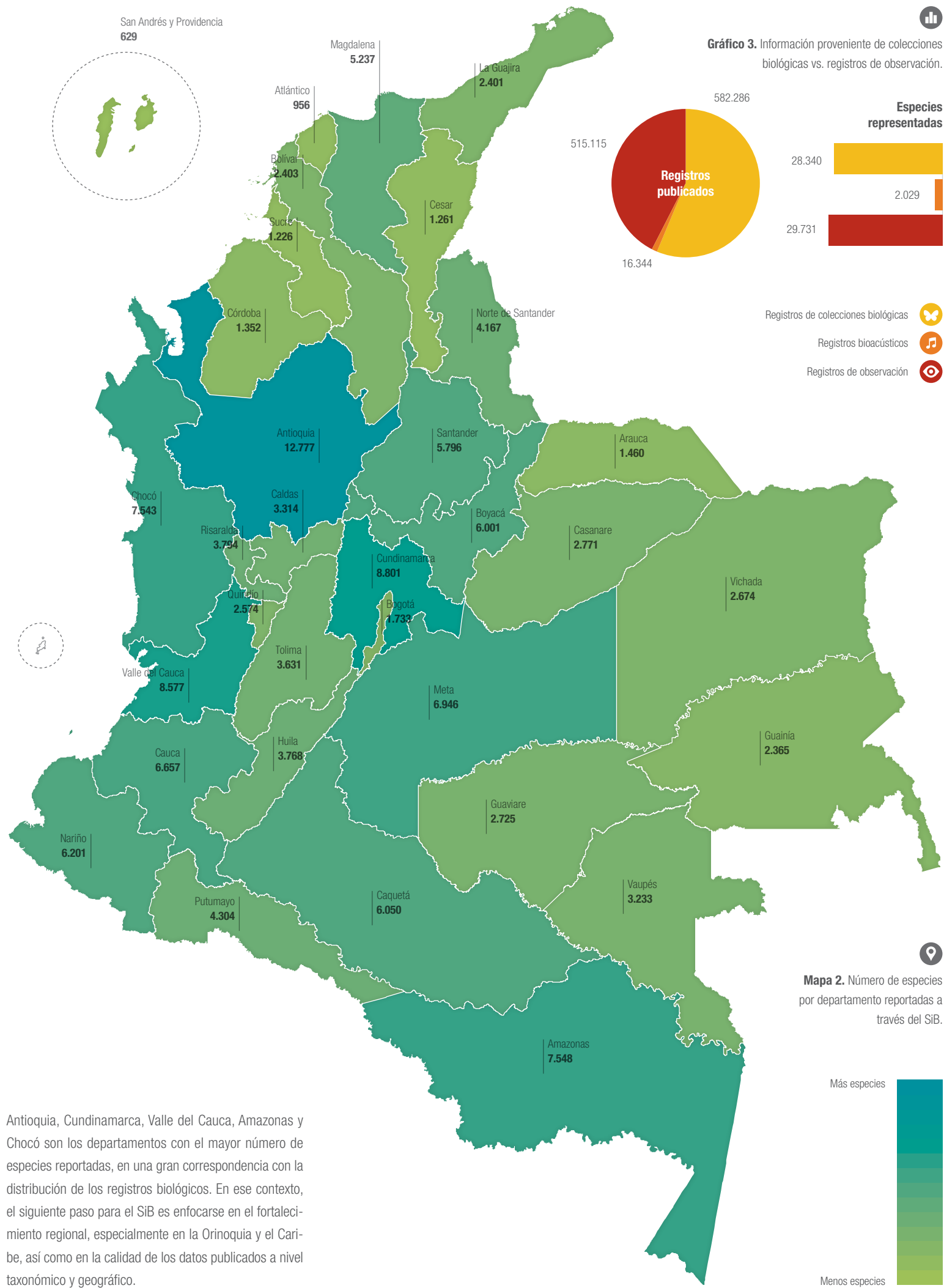
Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad, y aunque se ha publicado una gran cantidad de información de algunos grupos como las aves, otros grupos biológicos aún se encuentran pobremente representados en publicaciones y en los sistemas de información.



Gracias al SiB, dicha información queda a disposición de una gran diversidad de usuarios y puede ser cruzada con datos cartográficos, meteorológicos, estadísticos o geográficos, con el fin

de generar análisis de pérdida de biodiversidad, elaborar planes de manejo o restauración, realizar modelos de distribución de especies, o identificar unidades de conservación, entre otros.





Registros biológicos en línea y vacíos de información

Retos y oportunidades de los datos abiertos

María Cecilia Londoño-Murcia*, Iván González* y Laura Carolina Bello*

A EXCEPCIÓN DE ALGUNAS ZONAS DE LA REGIÓN ANDINA, COLOMBIA CARECE DE SERIES DE DATOS SOBRE BIODIVERSIDAD ROBUSTAS Y ACCESIBLES, LO CUAL LIMITA LA GESTIÓN INTEGRAL DE SU GRAN RIQUEZA NATURAL.

La conservación de la biodiversidad depende en buena medida del grado de conocimiento de la distribución de las especies¹. Estudios sobre cambio climático², prioridades de conservación^{3, 4}, enfermedades emergentes⁵, especies invasoras⁶ o servicios ecosistémicos⁷, utilizan la información sobre distribución geográfica de especies, la mayoría de las veces contenidos en bases de datos de registros biológicos disponibles en la web. Estas bases de datos provenientes de colecciones y museos son, en muchos casos, el único recurso documentado de registros biológicos. Para el país las plataformas web del Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB) y del

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Londoño-Murcia, M.C., González, I. y Bello, L. C. Registros biológicos en línea y vacíos de información. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 2014.



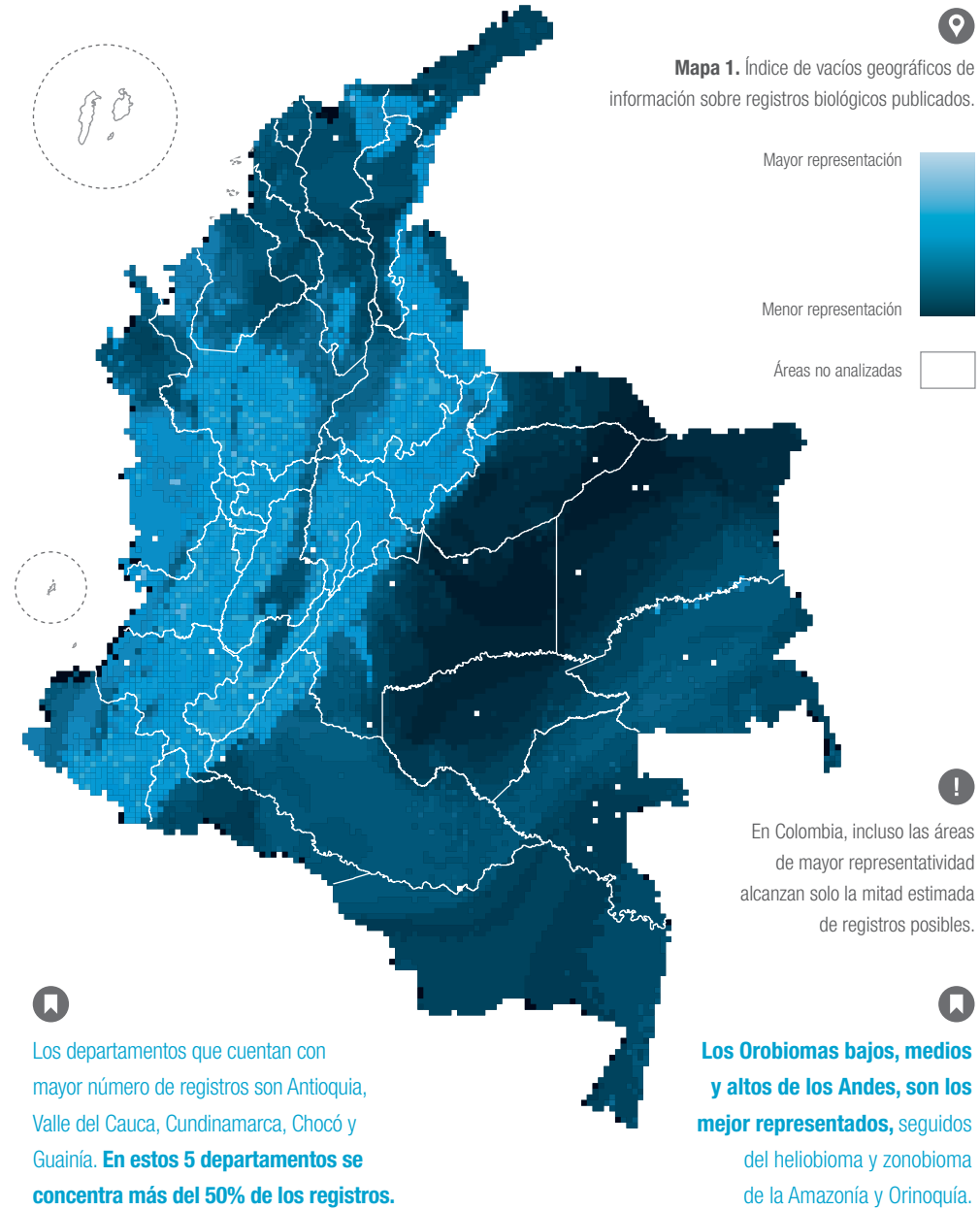
Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/103



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/103



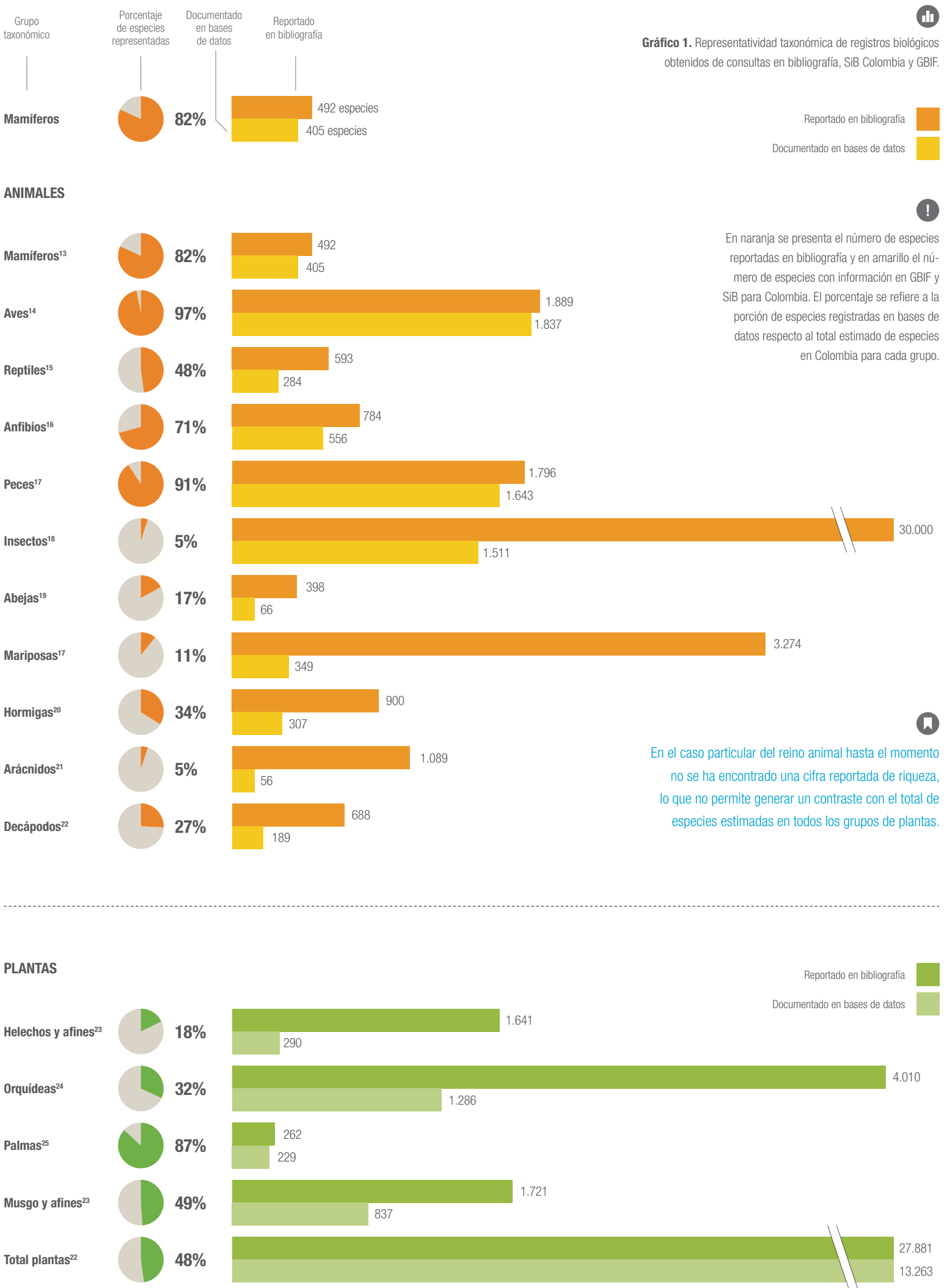
Global Biodiversity Information Facility - GBIF facilitan el acceso a dicha información.

La disponibilidad de estos datos en línea, la información ambiental geográficamente explícita y el desarrollo de tecnologías computacionales para su análisis, han permitido potencializar el uso de los registros biológicos en procesos de planificación de la conservación⁸, siendo un campo de investigación que se ha desarrollado enormemente en los últimos años⁹. Sin embargo, se han identificado fuertes limitaciones para el uso de datos de registros biológicos provenientes de bases de datos en línea, asociados a tres fuentes de error: errores en la identidad taxonómica, errores o falta de georeferenciación y errores por sesgos de representatividad asociados a la presencia y ausencia de registros para el área de estudio⁸. Tener en cuenta estas limitaciones permite mejorar la precisión de los resultados de las investigaciones y enfocar las acciones que buscan la conservación de la biodiversidad^{10, 11, 12}. A continuación se presentan los resultados de un análisis de los datos sobre registros biológicos de especies disponibles en línea, teniendo en cuenta las limitaciones identificadas. Es

necesario emprender acciones que mejoren la calidad y la representatividad de los datos, generando información que permita obtener conclusiones robustas sobre los patrones de la biodiversidad.

Los registros se encuentran altamente agregados en unas pocas de las unidades de análisis. De igual forma las cifras indican que los grupos taxonómicos mejor representados son los animales vertebrados y entre las plantas el grupo de las palmas.

En 11 áreas protegidas (PNN Amacayacu, PNN Serranía de Chiribiquete, PNN Sierra Nevada de Santa Marta, PNN Chingaza, PNN Tayrona, PNN Las Orquídeas, PNN Farallones de Cali, SFF Otún Quimbaya, PNN El Cocuy, PNN El Tuparro y PNN Sumapaz) **se concentra algo más del 60% de los registros en PNN, siendo el PNN Amacayacu el que presenta mayor representatividad.**



Avances en la investigación sobre plantas medicinales

Pese a su importancia cultural, social y económica, el conocimiento sobre la flora medicinal de Colombia sigue siendo insuficiente

Carlos Vásquez*

COLOMBIA CUENTA CON UNA AMPLIA DIVERSIDAD DE PLANTAS MEDICINALES, LAS CUALES SON UTILIZADAS CON FINES PREVENTIVOS Y TERAPÉUTICOS EN EL TERRITORIO NACIONAL.

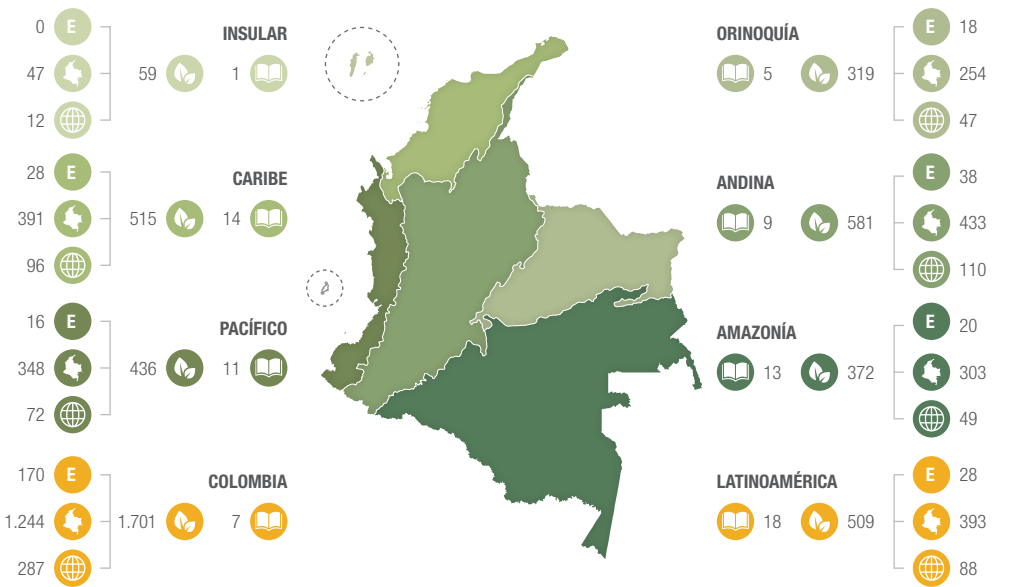
Las plantas medicinales son alternativas cotidianas en la solución de múltiples problemas de salud para un alto porcentaje de la población colombiana, siendo necesario adelantar investigaciones que profundicen en el conocimiento de esta flora y de sus propiedades medicinales, y que aporten elementos a la sociedad para percibir la salud y el bienestar implícito en la biodiversidad.

De las 203 publicaciones revisadas sobre el uso de plantas medicinales en Colombia, se seleccionaron 78 documentos que se refieren a ejemplares depositados en colecciones botánicas, en los que se identificaron 2.768 especies vegetales utilizadas con fines preventivos y terapéuticos por los diferentes grupos humanos del país.

Institución: * Universidad Nacional de Colombia.
Citar como: Vásquez, C. Avances en la investigación sobre plantas medicinales. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

**Ficha en línea**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/104

**Literatura citada**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/104



Mapa 1. Distribución de plantas y estado de conocimiento en Colombia.



Publicaciones



Plantas medicinales



Plantas endémicas



Plantas nativas



Plantas foráneas

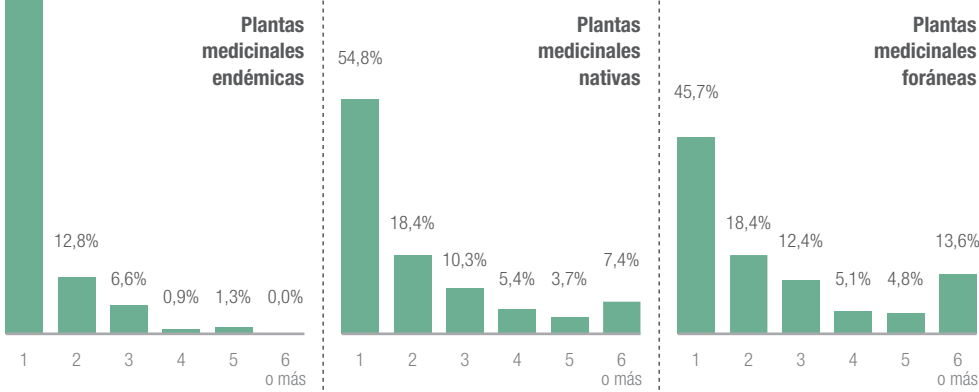


Gráfico 1. Porcentaje del número de especies de plantas medicinales en Colombia según su frecuencia de aparición en la literatura (por ejemplo, 78,4% de las especies endémicas se encuentran reportadas en solo una referencia bibliográfica).

Entre las especies reportadas por su uso medicinal en Colombia, el 84,3% (2.333 especies) son nativas del Neotrópico, de las cuales, el 9,7% (227 especies) son endémicas de algunas regiones del país. También se registran 435 plantas medicinales foráneas (15,7%); de éstas, 41 especies (9,4%) se han naturalizado en el territorio nacional.

Las plantas medicinales endémicas de Colombia son las menos documentadas según la revisión realizada. 178 especies endémicas (78,4% del total) son reportadas una única vez como medicinales en la literatura; tan sólo 5 especies (2,2%) son reportadas en 4 o más publicaciones. En contraste, las plantas foráneas son referidas como medicinales de manera más repetida, contando con un mayor porcentaje de especies con alto número de registros, en comparación con las plantas medicinales nativas del Neotrópico y endémicas de Colombia.

La región Andina reporta tanto el mayor número de especies endémicas de Colombia (38) como de especies nativas (433); también es la región para la cual se reporta el mayor número de especies foráneas (110). La región Caribe es la que cuenta con el mayor número de estudios, en los que se registra un alto número de especies en todas las categorías. La región insular es la que proporcionalmente presenta el mayor número de especies foráneas (20,3%), aunque esto es basado en tan solo un estudio; la región Amazónica es la que presenta la menor proporción de especies foráneas (13,2%).

De las 2.768 plantas identificadas en esta revisión como medicinales en Colombia, solo el 4,3% (119 especies) han sido incluidas en el Vademécum Colombiano de Plantas Medicinales (2008); publicación en la que más del 67% de plantas corresponden a especies foráneas y menos del 33% a vegetación nativa.



Achiote
Bixa orellana



Amansaguapo
Justicia pectoralis



Anamú
Petiveria alliacea



Balsamina
Momordica charantia



Cruceto
Quassia amara



Escobilla
Scoparia dulcis



Guásimo
Guazuma ulmifolia



Guayaba
Psidium guajava



Higuerón
Ficus insipida



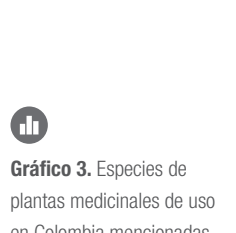
Limoncillo
Cymbopogon citratus



Llantén
Plantago major



Marañón
Anacardium occidentale



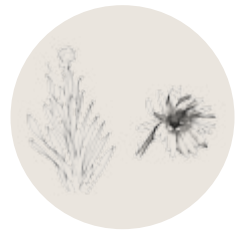
Matarratón
Gliricidia sepium

Paico
Chenopodium ambrosioides

Papaya
Carica papaya

Ruda
Ruta graveolens

Totumo
Crescentia cujete



Árnica blanca
Senecio niveoaurus



Cascujalé
Diplostephium nevadense



Cincodedos
Oreopanax pallidus



Erythroxylum
Erythroxylum acutum



Frailejón
Espeletia grandiflora



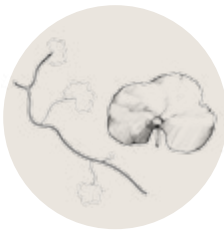
Gentiana
Gentianella dasyantha



Guaco
Mikania lehmannii



Guaquito
Columnea pulcherrima



Hydrocotyle
Hydrocotyle sphenoloba



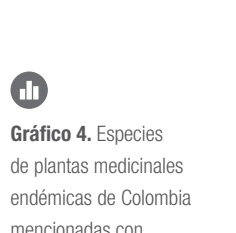
Madroñoito
Mayna suaveolens



Mata de conga
Besleria leucostoma



Ñame
Dioscorea hastatissima



Salvia
Salvia amethystina

Siphocampylus
Siphocampylus benthamianus

Styrax
Styrax microphyllus

Té de Bogotá
Symplocos theiformis

Yerba de la verrugosa
Piper longivillosum



Gráfico 4. Especies de plantas medicinales endémicas de Colombia mencionadas con mayor frecuencia en la bibliografía analizada.

Nuevas especies de aves en Colombia

Uso de estudios multicriterio para su descubrimiento

Paula Caycedo-Rosales*, Oscar Laverde**, y Enrique Arbeláez-Cortés*

ENTRE 2000 Y 2014 SE HAN IDENTIFICADO 29 NUEVAS ESPECIES DE AVES PARA LA CIENCIA EN NUESTRO PAÍS; EN VARIOS CASOS, SUS CANTOS HAN SIDO DETERMINANTES PARA SU DESCUBRIMIENTO.

La descripción de una nueva especie para la ciencia requiere que la evidencia expresada por diferentes criterios sea congruente: datos moleculares (ADN), geográficos, acústicos y morfológicos, que pueden indicar un aislamiento reproductivo entre poblaciones, aspecto muy relevante para la definición de especies¹. A pesar de que contamos con más conocimiento e información de las especies de aves que de las especies de otros grupos (por ejemplo in-

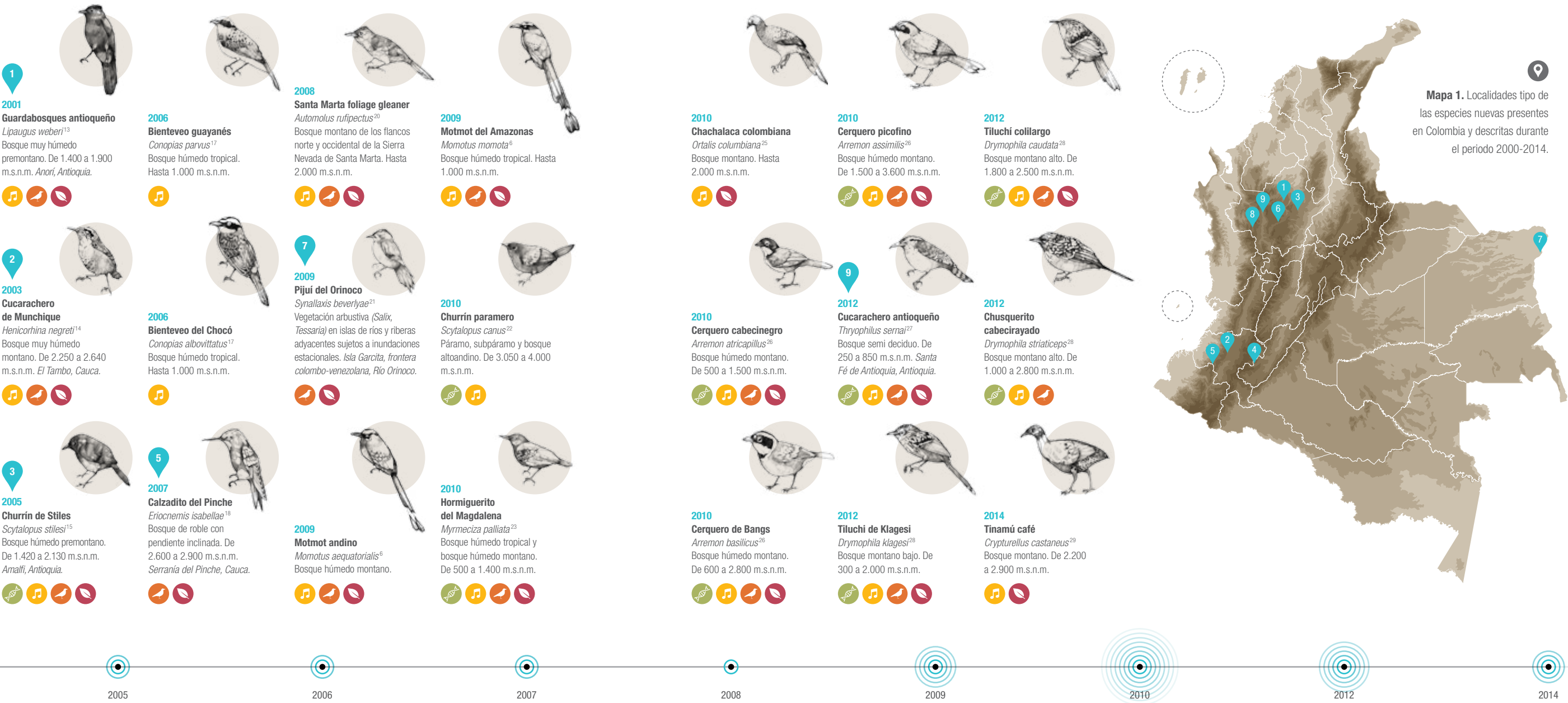


Gráfico 1. Lista de de las poblaciones ascendidas a categoría de especie y nuevas especies de aves presentes en Colombia, descritas en el periodo 2000-2014.

Año de descubrimiento
Nombre común
Nombre científico
Habitat y altura.
Localidad tipo.

Secuencias de ADN
Cantos
Morfología
Ecología

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt** Universidad de los Andes.
Citar como: Caycedo-Rosales, P., Laverde, O. y Arbeláez-Cortés, E. Nuevas especies de aves en Colombia. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia.* Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

Ficha en línea
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/105

Literatura citada
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/105

sectos), aún continuamos descifrando sus relaciones taxonómicas, sistemáticas y evolutivas. Tanto es así que en las últimas décadas se ha reportado en Colombia casi el 10% de las especies nuevas de aves del planeta².³. Entre 2000 y 2014 se han descrito 29 nuevas especies de aves en Colombia, bien sea por el hallazgo de una nueva población o la separación de subespecies en especies. El estatus de una especie adicional⁴ es controvertido⁵ por lo que no la incluimos. En 23 casos el conocimiento de las vocalizaciones ha sido uno de los criterios más importantes para la definición o hallazgo de las mismas.

De las especies nombradas en la última década para Colombia, 20 han sido elevadas de subespecie a especie. Uno de estos casos es del barranquero (*Momotus momota*), que mediante el estudio de sus cantos y morfología, fue dividido en cinco especies⁶. Otro ejemplo es el del tiluchí colilargo (*Drymophila caudata*), cuya variación en la coloración del plumaje entre la mayoría de las poblaciones no es obvia, pero bajo un estudio multi-criterio se definieron cuatro especies diferentes, todas presentes en Colombia⁷. La mayoría de las especies descritas por primera vez en la última década, habitan los bosques montanos de

los Andes colombianos. Varias se distribuyen cerca de las ciudades más grandes y pobladas de Colombia³. Estas son regiones con facilidad de acceso y por lo tanto, más conocidas en cuanto a la composición de la biodiversidad. Bajo este panorama, urge la necesidad de incrementar estudios multi-criterio para la definición de especies en regiones poco exploradas, como por ejemplo, la Amazonía, el Chocó biogeográfico y la Orinoquía, entre otros, donde seguramente se encuentran especies de aves por descubrir y conocer. A pesar de que Colombia está en el tope de riqueza de especies de aves del planeta, su número

sigue incrementando⁸,⁹,¹⁰, poniendo de manifiesto la gran diversidad de especies que tenemos, así como el gran reto y la responsabilidad que supone conocerlas y conservarlas. En los bosques colombianos existen muchas aves crípticas y escurridizas, difíciles de observar y capturar. Estas aves que viven usualmente en los lugares más oscuros del bosque, usan principalmente sonidos para su comunicación debido a que las señales visuales no son las más efectivas, dando como resultado la poca variación en los patrones de coloración, como ocurre con los tinamús, tapaculos y tamnofílidos¹¹,¹². Esto hizo difícil durante

mucho tiempo establecer límites entre varios grupos de especies y entender sus relaciones evolutivas, usando solo características morfológicas. En muchos casos obtener especímenes y tejidos que permitan obtener otras fuentes de información, es demorada y costosa. Sin embargo, los cantos son una buena fuente de información para entender y delimitar algunos grupos de aves: los cantos al ser una característica determinante para el reconocimiento específico y la búsqueda de pareja, tiene mucho peso en el mantenimiento de la integridad de los linajes y en la delimitación de las especies.

Diversidad de tortugas continentales

Un caso sobre el uso de especies en el país

Mónica A. Morales-Betancourt* y Carlos A. Lasso*

DADA SU IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y USOS ASOCIADOS, LAS TORTUGAS CONTINENTALES SON UN EJEMPLO DE LA NECESIDAD DE DESARROLLAR UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES.

Colombia tiene 27 especies de tortugas continentales de las cuales 22 son aprovechadas principalmente para el consumo. También se utilizan para el comercio como mascotas y de manera secundaria sus caparazones pintados son utilizados como ornamento, y algunas partes de su cuerpo para preparar medicinas o bebidas alcohólicas. Para las comunidades indígenas y locales tienen una gran importancia a nivel cultural, pues se asocian con mitos e historias ancestrales.

Los huevos y la carne son utilizados para consumo en todos los momentos del ciclo de vida (tortuguillo, juvenil y adulto), lo que genera una presión constante sobre las especies. El uso de tortugas es generalizado en el país, ya que es fuente importante de proteína para las comunidades rurales, campesinas e indígenas, e igualmente por tradición, pues existe una alta demanda de carne de tortuga en ciudades como Montería, Cartagena y Barranquilla, entre otras¹.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Citar como: Morales-Betancourt, M.A. y Lasso, C.A. Diversidad de tortugas continentales. En: Bello et al. (ed), Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



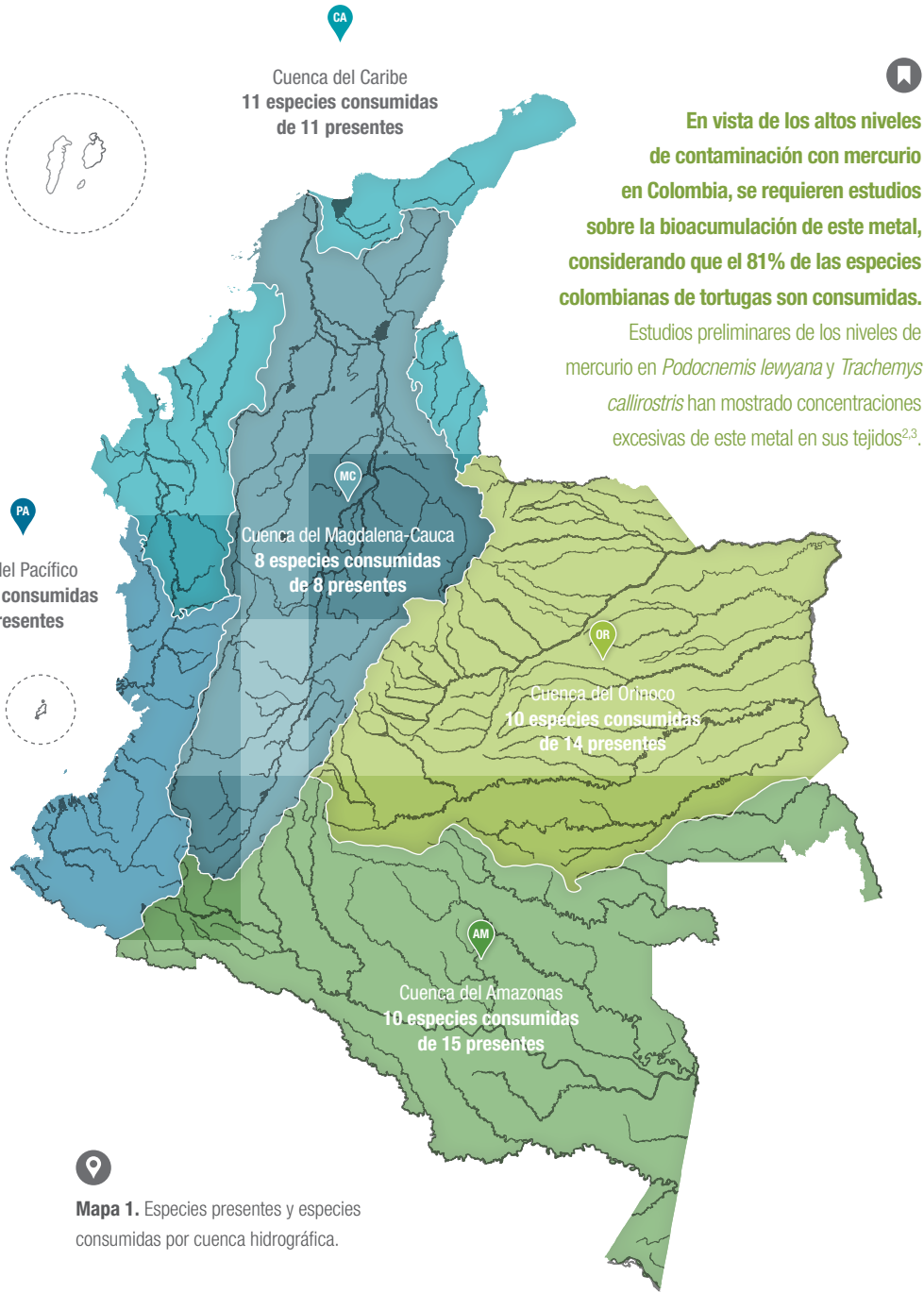
Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/106



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/106



A pesar del aporte proteico que ofrecen las especies de tortugas consumidas por las comunidades, su nivel de conocimiento es muy limitado. Existen pocos estudios completos sobre su historia natural y usos, que brinden información relevante para su gestión sostenible. Sin embargo, las comunidades manifiestan que las tortugas enfrentan una disminución constante. Así mismo se observa un efecto de sustitución de especies en las cuencas del Amazonas y Orinoco con la charapa (*Podocnemis expansa*), que al ser la tortuga que alcanza mayor talla, ha sido la más explotada, y su disminución está haciendo que se ejerza mayor presión sobre el terecay (*Podocnemis unifilis*), especie que le sigue en tamaño.

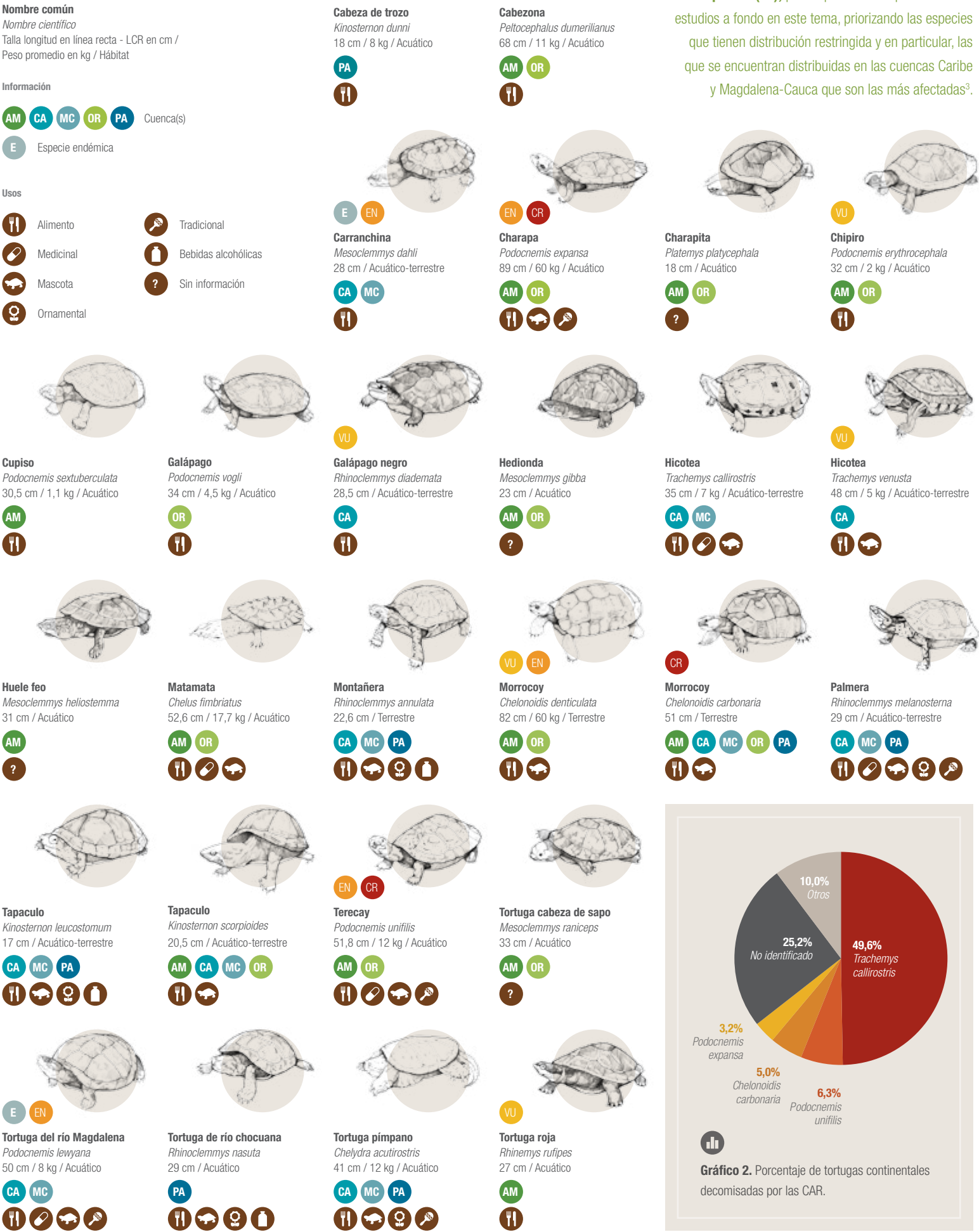
El tráfico ilegal afecta a las tortugas¹. De acuerdo al análisis de las bases de datos de las corporaciones ambientales y de desarrollo sostenible entre los años 2006-2011, 24 especies presentaron por lo menos un decomiso y se observa una fuerte presión sobre cuatro especies: la hicotea (*Trachemys callirostris*), el terecay (*Podocnemis unifilis*), el morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) y la charapa (*Podocnemis*

expansa). La hicotea y el morrocoy son apreciadas principalmente como mascotas, mientras que la charapa y la terecay son utilizadas fundamentalmente para el consumo.

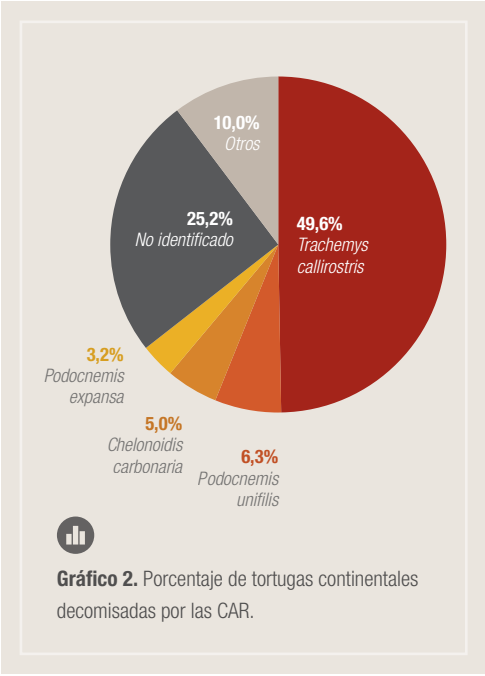
Se han realizado diferentes actividades de control, concientización y educación para los comerciantes, en el marco de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Tráfico Ilegal de Especies Silvestres. Sin embargo, sigue existiendo este mercado negro a gran escala. Los vendedores son conscientes de la ilegalidad de la actividad, pero como en cualquier mercado si hay demanda hay oferta, por lo que es fundamental que las actividades de educación tengan una mayor cobertura, realizando campañas más que todo para los consumidores.

Existen grandes vacíos de información de la biología básica para la gran mayoría de las especies de tortugas, lo cual es fundamental para poder determinar cuál es el estado actual de conservación de cada una y diseñar estrategias de conservación efectivas.

Gráfico 1. Principales especies de tortugas en Colombia y usos asociados por cuenca hidrográfica.



La degradación del ambiente y la pérdida del hábitat posiblemente está afectando al 85% de las especies (22), por lo que es clave que se realicen estudios a fondo en este tema, priorizando las especies que tienen distribución restringida y en particular, las que se encuentran distribuidas en las cuencas Caribe y Magdalena-Cauca que son las más afectadas³.



BIODIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad
continental en Colombia

2

FACTORES DE TRANSFORMACIÓN

Dimensión de la huella humana sobre los ecosistemas

Mediante el uso de la tierra, las actividades humanas ejercen una influencia dominante sobre la mayoría de los ecosistemas terrestres. Los seres humanos están transformando los ecosistemas naturales y están apropiándose de una parte cada vez mayor de la productividad primaria neta de estos, en ocasiones incluso poniendo en riesgo el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ambientales que estos prestan. Con el fin de satisfacer las necesidades humanas, más del 50% de la tierra cultivable mundial ya está bajo usos agrícolas o de ganadería, cifra comparable a la de Colombia, lo que ha determinado una rápida expansión de la huella humana en el ambiente.

La transformación de los ecosistemas es un reflejo sintético de cómo estas crecientes demandas humanas configuran e impactan los territorios, y por esto es un insumo fundamental para poder dimensionar la huella humana. También expresa, y nos permite hacer una lectura, de la manera en que las sociedades humanas gestionan sus demandas y los impactos que estas generan en el territorio. Entender el nivel de amenaza de los ecosistemas naturales y transformados es fundamental para la toma de decisiones más informadas en la planificación de la conservación.

Los patrones de transformación de los ecosistemas se expresan de manera visible mediante cambios en los patrones de cobertura de un territorio, lo cual permite ubicarlos espacialmente, cuantificarlos y relacionarlos con factores causales. Al mismo tiempo los cambios en la cobertura de la tierra afectan el funcionamiento de los sistemas ecológicos a escalas múltiples, desde el cambio climático regional y global, hasta las extinciones e invasiones biológicas, o la degradación del suelo y de los recursos hidrológicos.

La transformación de los ecosistemas es multifacética: algunos procesos de transformación se relacionan con la expansión de la frontera agrícola (deforestación; reemplazo de sabanas naturales), mientras que otros reflejan la intensificación agrícola, la urbanización o el abandono de tierras marginales (reforestación). Estos procesos tienden a ser dinámicos y a ejercer múltiples sinergias entre ellos.

La posibilidad de desarrollar procesos de gestión territorial debe apoyarse en el conocimiento y la comprensión de la transformación de los ecosistemas y los impactos sobre los sistemas ecológicos, desde escalas locales hasta una escala global. Es importante que este conocimiento esté soportado en adecuadas representaciones espaciales del territorio y sus cambios, y de las relaciones entre los factores socioeconómicos y biofísicos que los condicionan.

Debido al dinamismo de los procesos de transformación, la información sobre estos requiere ser actualizada en intervalos regulares si se pretende lograr un efecto real en los procesos de toma de decisión. Este capítulo ofrece insumos que apuntan a lograr este objetivo.

Andrés Etter

Profesor Titular, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales,
Pontificia Universidad Javeriana

201

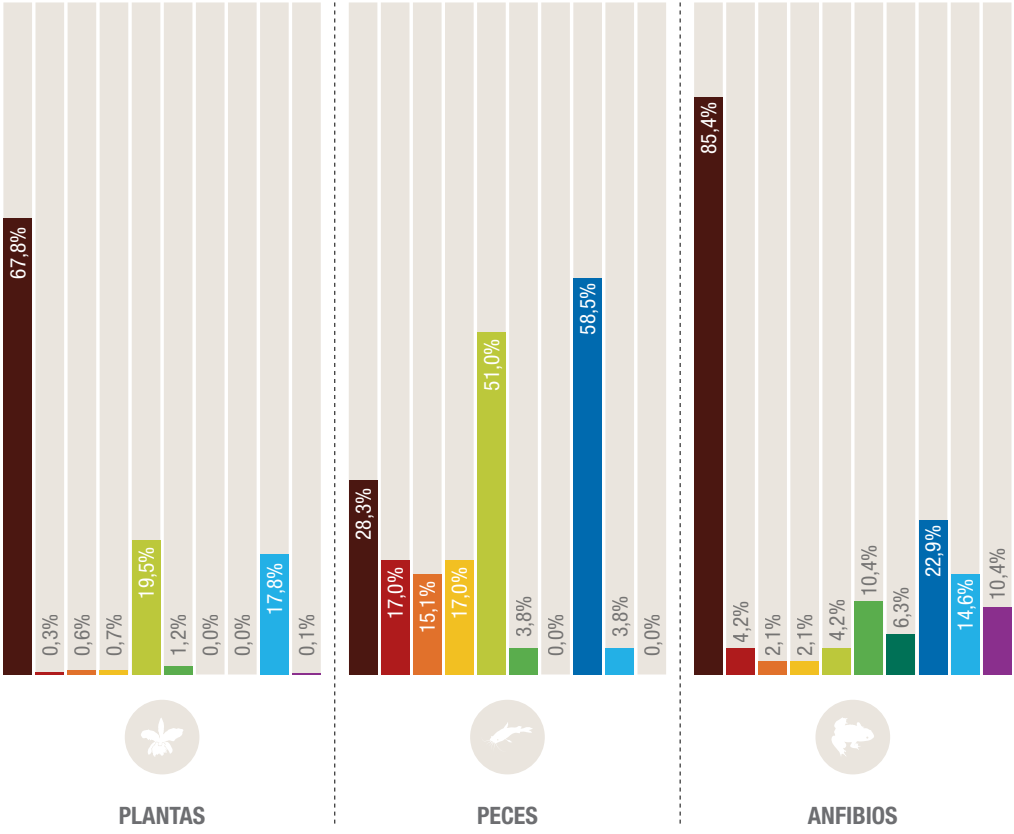
Especies amenazadas de fauna y flora

Factores de transformación y riesgo de extinción de especies en el territorio nacional

Natalia Valderrama*, Néstor García**, María Piedad Baptiste E.* , Luis Miguel Renjifo**, Paula Sánchez-Duarte*, Juliana Cárdenas Toro*, Gabrielle Rubiano**, Carlos A. Lasso*, Mónica A. Morales-Betancourt*, Ángela María Amaya-Villarreal** y Juan Lázaro Toro***

LA MAYOR AMENAZA PARA LA BIODIVERSIDAD ES LA PÉRDIDA DE HÁBITATS NATURALES, GENERALMENTE RELACIONADA CON LA EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA Y GANADERA.

PLANTAS. La transformación de ecosistemas como consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas, junto con la sobreexplotación de las poblaciones silvestres son las principales causas de amenaza de la flora de Colombia^{1, 2, 3, 4, 5, 6}. En el país se ha evaluado el estado de conservación de 1.893 especies de plantas vasculares, de las cuales 693 (37%), están amenazadas; la mayoría de estas especies (71%) son endémicas de Colombia⁷. La mayor concentración de especies amenazadas se encuentra en la región Andina, seguida del Pacífico y el valle del Magdalena; otra buena proporción se encuentra en la Sierra Nevada de Santa Marta y en el valle del río Cauca. Particularmente, las especies categorizadas En Peligro Crítico (CR) se concentran en los Andes, en

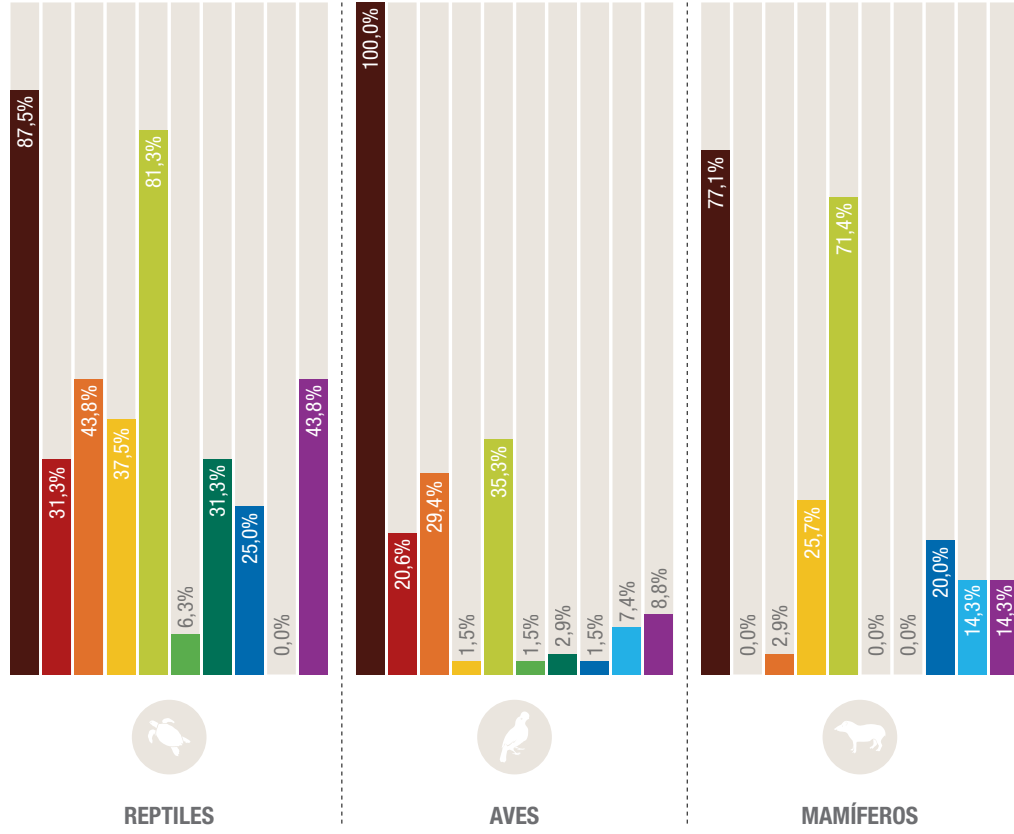


los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca, Norte de Santander y Boyacá. Las acciones relacionadas con la flora amenazada realizadas en los últimos años en el país, han estado enfocadas en investigación para la conservación de especies (42%), actividades de conservación *ex situ* principalmente en jardines botánicos (15%) y en normativas y políticas (13%).

PECES. De las 53 especies de peces dulceacuícolas que actualmente se encuentran bajo algún grado de amenaza en el país, el 60% se registra en la cuenca del río Magdalena, 24,5% en la cuenca del Amazonas y cerca del 23% en la cuenca del Orinoco⁸. El bagre rayado del Magdalena (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), especie endémica para esta cuenca, se encuentra en la categoría de amenaza más alta (CR). La disminución de más del 90% de las capturas en los últimos 30 años y el aumento del volumen en el aprovechamiento de ejemplares jóvenes con tallas pequeñas, son algunos indicadores básicos del grave estado de la población del bagre rayado.

ANFIBIOS. La diversidad de anfibios de Colombia está en el segundo lugar en el mundo; sin embargo, 55 especies, muchas de estas exclusivas de Colombia, están en riesgo de extinción⁹. La transformación del ecosistema y la contaminación son las principales causas de amenaza que afectan cerca del 90% de los anfibios. Éstos requieren de ecosistemas acuáticos y terrestres lo que los convierte en especies bastante vulnerables, pues su piel altamente sensible, además de los huevos y renacuajos, son afectados directamente por la contaminación de desperdicios⁹.

REPTILES. Entre los reptiles colombianos, hay 22 especies continentales bajo alguna categoría de amenaza¹⁰, hecho asociado fundamentalmente al cambio del uso del suelo y a la sobreexplotación. El primero se traduce en una disminución de la disponibilidad de alimento y de refugio y el segundo, a la afectación directa del recurso; en las tortugas por ejemplo, la extracción tiene lugar en todas las etapas de desarrollo (huevos, tortuguillos, juveniles y adultos) y en todas las regiones del país. Por otra parte, el establecimiento de



hidroeléctricas y el consecuente cambio en el régimen hidrológico, afecta gravemente la viabilidad de las poblaciones de tortugas y otras especies¹¹. En el caso de Crocodylia, la pesca incidental juega un papel determinante en las poblaciones¹².

AVES. En los bosques de los Andes y la costa pacífica 68 especies de aves, de las cuales 28 son endémicas del país, se encuentran en alguna categoría de amenaza. De las 6 especies categorizadas CR, 5 son endémicas del país. La pérdida de hábitat es de lejos la principal amenaza, pero para las grandes águilas la cacería sumada a la deforestación tiene a varias especies al borde de la extinción. Las áreas geográficas de mayor preocupación son la costa pacífica nariñense y la región andina del mismo departamento. Al comparar los cambios en las categorías de amenaza de las especies entre 2002 y 2013, encontramos diferencias sustanciales^{13, 14}. Algunos corresponden a cambios genuinos que involucran deterioro o mejoría en las poblaciones de las aves y sus hábitats (por ejemplo, cultivos ilícitos particularmente en Nariño). Otros cambios de categorías obedecen a un mejoramiento en

el conocimiento específico de las especies, o a la descripción de nuevas especies y cambios taxonómicos.

MAMÍFEROS. En Colombia se encuentran amenazadas 33 especies de mamíferos continentales, de las cuales el orden Primates, tiene la mayor representación (12 especies), seguido del orden Carnívora (8 especies). Más del 70% de los mamíferos amenazados se ven afectados principalmente por pérdida de hábitat y la sobreexplotación. Lo anterior responde a los requerimientos en términos de hábitat y a los atractivos que representan para el ser humano como alimento, mascotas y el uso de sus pieles. Por otra parte, existen en el país 5 especies En Peligro Crítico (CR): marimonda del Magdalena (*Ateles hybridus*), tunato de Handley (*Marmosops handleyi*), danta del Chocó (*Tapirus bairdii*), danta colombiana (*Tapirus terrestris*) y el venado sabanero (*Odocoileus virginianus*); con las primeras 4 confluyendo en Norte de Santander como área de distribución natural; a su vez, Boyacá, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca y Antioquia son hábitat de 3 de las 5 especies de mamíferos más amenazadas (CR)¹⁵.

Los departamentos con el mayor número de especies críticamente amenazadas en Colombia son **Antioquia, Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca y Boyacá**.

Gráfico 1. Incidencia de los motores de transformación sobre el porcentaje de especies amenazadas por grupo biológico (plantas, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).



CASO DE ESTUDIO

LA GESTIÓN DE LAS ESPECIES AMENAZADAS EN CORANTIOQUIA

Como parte de su gestión Corantioquia desarrolla programas para la conservación de la biodiversidad en su jurisdicción, que incluyen la consolidación de un sistema regional de áreas protegidas, al igual que acciones específicas para la conservación de especies amenazadas.

La conservación de estas especies se ha abordado a través de la protección de los ecosistemas y poblaciones en el sitio de origen. Desde 1999 se inició un programa de conservación de especies forestales de importancia económica o ecológica. En la actualidad se conservan 2.794 árboles semilleros de 159 especies, 29 de ellas bajo categorías de amenaza, distribuidos desde los 500 hasta los 2.600 m.s.n.m. y ubicados en 27 municipios. Para estas especies se adelanta la propagación en vivero o mediante cultivo de tejidos y se fomenta su uso en programas de reforestación, restauración y recuperación de áreas degradadas, entre otros.

Para la conservación de la fauna se desarrollan estrategias como la red de tratamiento de fauna silvestre, la red de reubicadores de la sociedad civil y la declaratoria de municipios libres de fauna silvestre en cautiverio. La implementación de estas estrategias ha permitido rescatar y reubicar 2.998 animales entre aves, mamíferos y reptiles entre los años 2011 y 2013. En convenio con el Comité Interinstitucional de Fauna y Flora de Antioquia - ClFFA, Corantioquia adelanta programas tendientes a la educación y concientización de la sociedad con respecto al tráfico y tenencia de las especies de la flora y fauna silvestre y sus productos, que incluyen material impreso, emisión de cuñas de radio y televisión y capacitación de los estamentos de control al tráfico de los recursos naturales.

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt** Pontificia Universidad Javeriana *** Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia.
Citar como: Valderrama, N., García, N., Baptiste E., M.P., Renjifo, L.M., Sánchez-Duarte, P., Cárdenas Toro, J., Rubiano, G., Lasso, C.A., Morales-Betancourt, M.A., Amaya-Villarreal, A.M. y Toro, J.L. *Especies amenazadas de flora y fauna*. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/201



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/201

202

La problemática del tráfico de especies en Colombia

Dificultades asociadas a la gestión integral del tráfico de especies

María Piedad Baptiste E.*, Nancy Vargas-Tovar**, Mariela Osorno***, Dairon Cárdenas López*** y Mailyn González*

LA SOBREEXPLOTACIÓN DE LAS ESPECIES SILVESTRES ES CONSIDERADA COMO UNO DE LOS MOTORES DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD; UNO DE LOS ASPECTOS MÁS PREOCUPANTES DE ESTA PROBLEMÁTICA ES EL TRÁFICO ILEGAL DE ESPECIES, SUS PARTES O DERIVADOS. LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS - PNGIBSE, SEÑALA QUE A 2009 LAS CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES REPORTABAN CERCA DE 211.571 INDIVIDUOS DECOMISADOS PROVENIENTES DEL TRÁFICO ILEGAL.

Vacios de información ecológica para evaluar los impactos en las poblaciones y especies. Uno de los elementos más importantes en la gestión del tráfico ilegal de especies de fauna y flora lo constituye la informa-

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
** Fundación Natura *** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI
Citar como: Baptiste E., M.P., Vargas-Tovar, N., Osorno, M. Cárdenas López, D. y González, M. *Tráfico ilegal de especies*. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/202



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/202



Nuevas herramientas para controlar la identidad de especies traficadas

El tráfico de pieles, huevos, plumas, alas, carne, troncos, semillas u otros fragmentos biológicos constituye un reto en cuanto a la identificación de la especie objeto del tráfico. El ADN es una fuente de información fiable para asociar una identidad taxonómica a este tipo de fragmentos e informar así los procesos de control. La iniciativa de códigos de barras de la vida busca generar una base de referencia mundial a partir de cortas secuencias estándares de ADN que permiten identificar las especies¹. En Colombia, investigadores de los institutos del Sistema Nacional Ambiental (Humboldt, SINCHI e INVEMAR), de universidades (Universidad de los Andes, Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad Distrital, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad del Valle, Icesi y Universidad Jorge Tadeo Lozano) y de centros de investigación (CORPOGEN) se aliaron a través de la red iBOL Colombia (www.ibolcolombia.org) para generar los códigos de barras de ADN de la biodiversidad nacional. Como ejemplo, el Instituto Humboldt ha generado códigos de barras de ADN para 90 especies de aves, principalmente colibrís y loros, y el Insituto SINCHI ha generado códigos de barras de ADN para especies de plantas maderables amenazadas².

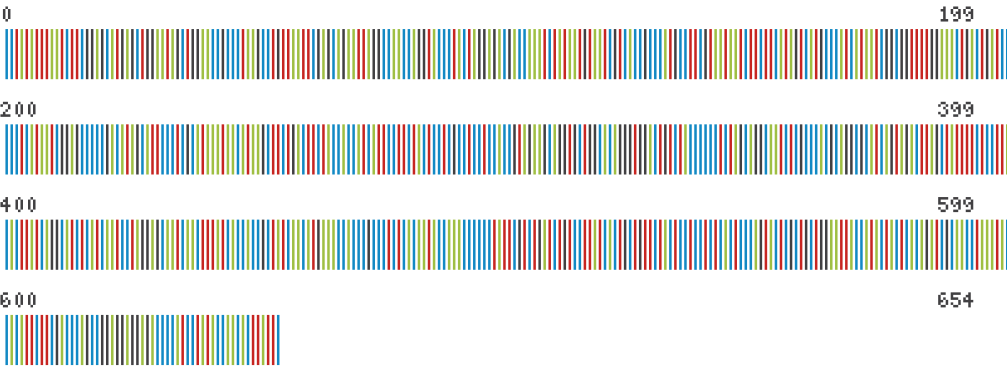


Gráfico 1. Código de barras correspondiente a la secuencia genética del colibrí jaspeado (*Adelomyia melanogenys*).

Colibrí jaspeado
Adelomyia melanogenys

Colección de tejidos Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Palmira - Valle del Cauca.



Periquito bronceado
Brothergyris jugularis



Lora común
Amazona ochrocephala



Cotorra cheja
Pionus menstruus



Hicotea
Trachemys callirostris



Charapa
Podocnemis expansa



Armadillo de nueve bandas
Dasypus novemcinctus



Perezoso de tres dedos
Bradypus variegatus



Maicero blanco
Cebus albifrons



Tarántula
Theraphosidae spp.



Escarabajo hércules
Dynastes hercules



Fresno
Tapirira guianensis



Bálsamo
Myroxylon balsamum



Gráfico 2. Algunas de las especies más afectadas por tráfico ilegal en Colombia.

La debilidad de la información actual disponible refleja la desarticulación institucional con respecto a la falta de lineamientos y herramientas para que las Autoridades Regionales puedan estandarizar la información, impidiendo así que ésta circule entre las diferentes instituciones, se realicen los análisis y se adopten las medidas necesarias.

El desconocimiento de la cadena de tráfico. Actualmente, el país no cuenta con información sobre la cadena de comercialización de las especies silvestres, los actores involucrados, sus motivaciones, su organización; las rutas por las cuales se realiza, tanto nacionales como internacionales, no se tienen datos de la demanda de especies como tampoco de la oferta nacional, no existe información sobre precios de venta, de compra, ni los beneficios económicos que genera. La información sobre la cual se orienta la gestión, está relacionada con

las cifras de decomisos, excluyendo la búsqueda de soluciones estructurales.

Dicha situación es debida en parte al carácter de ilegalidad del tráfico que influye en la caracterización de la problemática en su real dimensión, sumado a que no existen lineamientos ni orientaciones por parte de las entidades con competencia en el tema, para entender la problemática y proponer acciones para una gestión efectiva.

Coherencia y pertinencia de la normatividad en fauna. En la legislación vigente es legal el uso de las poblaciones silvestres para la subsistencia alimenticia. Otros usos tales como zootecia, caza comercial, de fomento y de control, e investigación, están contemplados mediante permiso, autorización o licencia (Decretos 1608 de 1974, 4688 de 2005 y 309 de 2000, y Ley 611 de 2000). Cualquier comercialización de fauna silvestre que no cumpla

los requisitos de ley constituye uso ilegal, incluyendo la tenencia de mascotas.

En el país solo la zootecia se ha visto como una opción legal al uso de fauna silvestre y en ese sentido ha tenido mayores avances normativos; otros avances han tenido que ver con la caza comercial, la cual sin embargo requiere un sólido soporte científico, técnico e institucional para que se constituya en una alternativa real. Es urgente una revisión conceptual y técnica de la normatividad que la cubra para garantizar coherencia con el objetivo de la gestión y pertinencia de los requerimientos que establecen los términos para garantizar la sostenibilidad del recurso biológico.

De otra parte, la revisión de la normatividad actual es indispensable para garantizar su vigencia con la gestión de la biodiversidad, particularmente en el tema del tráfico ilegal y en el nuevo marco de la PNGIBSE.

Consumo de carne de monte en Colombia

Contribución de la fauna silvestre a la seguridad alimentaria en Colombia

Nancy Vargas-Tovar*

140 ESPECIES DE VERTEBRADOS SILVESTRES SON USADOS COMO ALIMENTO POR COMUNIDADES INDÍGENAS, AFROCOLOMBIANAS Y CAMPESINAS DE COLOMBIA.

La relación entre las prácticas de caza y la seguridad alimentaria en Colombia ha sido poco documentada y abordada de manera desarticulada; por un lado desde la perspectiva biológica, generalmente mediante diagnósticos de corta duración, que tratan de identificar las especies objeto de aprovechamiento, describir usos, artes y métodos empleados y cuantificar la captura, y por otro lado desde la perspectiva antropológica, que explora las ideas, prácticas, concepciones y nociones que diversos grupos étnicos y sociales establecen al percibir, representar, clasificar, usar e interrelacionarse con entidades no humanas.

La carne de monte se convierte en un atributo integrador de los sistemas ecológicos y sociales, que da buena cuenta de las interacciones que se establecen y que moldean dinámicas de cambio en el territorio. Igualmente representa un buen ejemplo de la relación entre biodiversidad y bienestar humano, particularmente como servicio

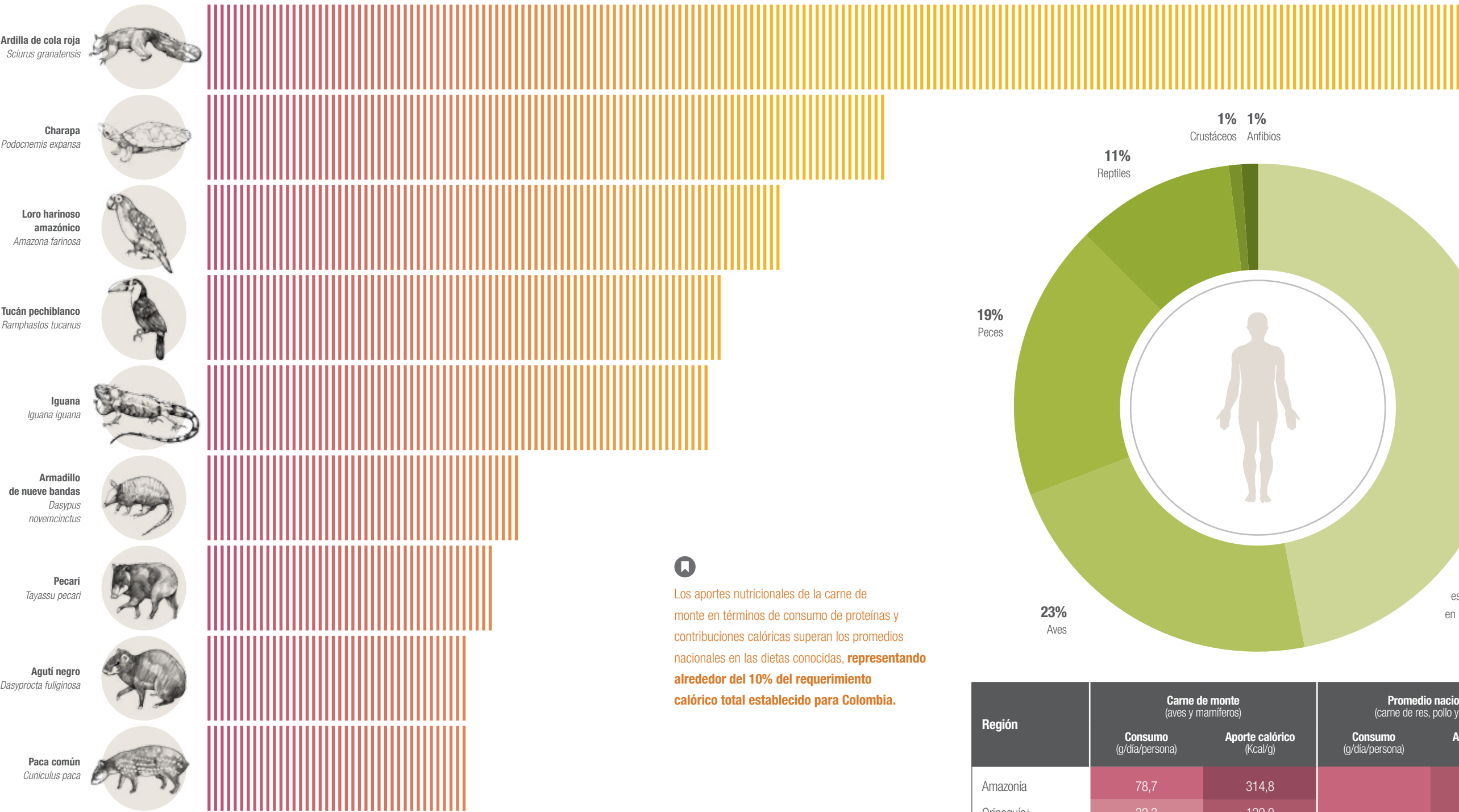


Gráfico 1. Especies de fauna silvestre más capturadas para consumo, según un meta-análisis realizado a partir de 53 estudios realizados en Colombia entre 2001 y 2011. Estas nueve especies concentran casi un 10% de todos los individuos cazados incluidos en los estudios de este meta-análisis (un total de 7.292 individuos). Las barras representan la proporción de individuos capturados por especie.



Los aportes nutricionales de la carne de monte en términos de consumo de proteínas y contribuciones calóricas superan los promedios nacionales en las dietas conocidas, **representando alrededor del 10% del requerimiento calórico total establecido para Colombia.**



Gráfico 3. Comparación entre el consumo de carne de monte y su aporte calórico y el promedio nacional.

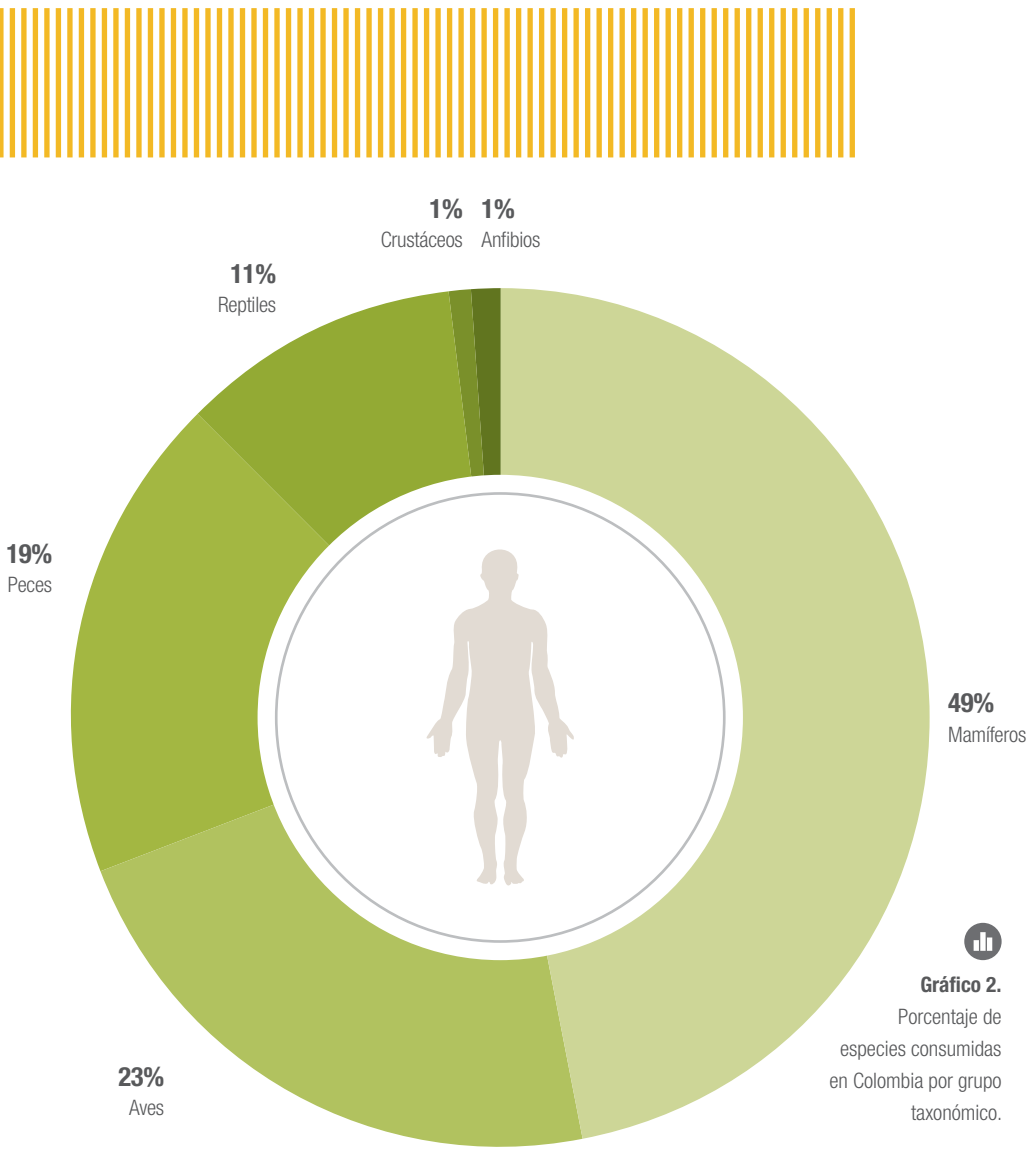


Gráfico 2. Porcentaje de especies consumidas en Colombia por grupo taxonómico.

Región	Carne de monte (aves y mamíferos)		Promedio nacional (carne de res, pollo y cerdo)	
	Consumo (g/día/persona)	Aporte calórico (Kcal/g)	Consumo (g/día/persona)	Aporte calórico (Kcal/g)
Amazonía	78,7	314,8	55-65	129,2
Orinoquía*	32,3	129,0		
Orinoquía	72,0	288,0		
Pacífico*	15,4	61,6		

* Para estas comunidades la principal fuente de proteína es la pesca.

de abastecimiento relacionado con la oferta de alimentos sanos, de alto valor proteico, destinados además a usos de tipo medicinal. También es un servicio cultural dado que su obtención trae consigo el mantenimiento y la renovación de prácticas culturales y simbólicas, construcciones tecnológicas y de identidad, así como el manejo y ordenación propia del territorio, el establecimiento de relaciones sociales y la reafirmación de roles productivos y reproductivos en las comunidades rurales.

Las acciones encaminadas a resolver los problemas de alimentación generalmente no consideran la relación entre seguridad alimentaria y biodiversidad; estas acciones

se enmarcan, principalmente, en una lógica asistencialista de disposición y acceso a alimentos básicos descuidando la base natural relacionada con la alimentación.

Algunos de los problemas más representativos en términos de seguridad alimentaria que se presentan en Colombia, no se derivan necesariamente de la disponibilidad en el suministro de alimentos, sino al acceso que tienen las comunidades rurales a la base biológica que los suministra; aspectos como el conflicto armado, la inequidad en la propiedad de la tierra, el reordenamiento territorial, la presión colonizadora, entre otros, se constituyen en factores que dificultan y en algunos

casos impiden el acceso a la carne de monte por parte de comunidades rurales, con graves consecuencias nutricionales para estas poblaciones. Sin olvidar que el uso de la fauna silvestre se ha visto afectado por una postura preservacionista preponderante que ha desarrollado un amplio marco normativo de prohibición, generando en los usuarios directos la percepción de ilegalidad en sus prácticas y relaciones con la fauna.

Los elementos presentados en secciones anteriores, proporcionan suficientes argumentos para sugerir la urgente reorientación de la gestión de fauna silvestre hacia aspectos funcionales (servicios), que complemen-

te la mirada convencional enfocada en composición y estructura (especies y poblaciones). Las nuevas aproximaciones deben considerar la relación funcional entre la disminución de las poblaciones de especies (algunas podrían considerarse grupos funcionales, indispensables para la estabilidad del ecosistema) y la transformación de los ecosistemas, y orientarse hacia aspectos de integridad y resiliencia ecológica de los ecosistemas. El propósito central de la gestión de la fauna silvestre debe fundamentarse en el marco de los servicios que ésta brinda como fuente de bienestar, y debe ser entendida no como un tema meramente técnico de inte-

rés académico, sino como un proceso de gestión plural desde la sociedad.

Finalmente se hace necesario que la investigación que se realice sobre la relación entre seguridad alimentaria y biodiversidad, analice aspectos de la funcionalidad de los ecosistemas, por ejemplo en cuanto a los impactos generados por la caza de fauna silvestre en la integralidad y resiliencia de los ecosistemas. Asimismo es fundamental avanzar en la comprensión de la contribución de la carne de monte al bienestar de las poblaciones rurales colombianas, y de cómo la pérdida y transformación de hábitats naturales afecta la seguridad alimentaria de estas comunidades.

Institución: * Fundación Natura.
Citar como: Vargas-Tovar, N. Consumo de carne de monte en Colombia. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/203



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/203

Recursos pesqueros continentales de Colombia

Un ejemplo de sobreexplotación

Mónica A. Morales-Betancourt*, Paula Sánchez-Duarte* y Carlos A. Lasso*

LA PESCA CONTINENTAL ES FUENTE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA PARA MÁS DE UN MILLÓN DE COLOMBIANOS, SIN EMBARGO, HAY EVIDENCIA DE LA DISMINUCIÓN EN LAS CAPTURAS, COMO CONSECUENCIA DE LA SOBREEXPLOTACIÓN Y DETERIORO AMBIENTAL EN LAS CINCO CUENCAS DEL PAÍS.

De las cerca de 1.500 especies de peces dulceacuícolas de Colombia, 173 son aprovechadas y utilizadas para el consumo humano. De estas, el 20% (35 especies) se encuentra bajo algún grado de amenaza¹. En cuanto al número de especies aprovechadas como alimento, las cuencas que presentan mayor riqueza en este sentido son las del Amazonas y el Orinoco.

Para la cuenca del Magdalena-Cauca se determinó en 1976 un potencial pesquero de entre 80.000 y 120.000 toneladas por año²; esta cuenca reúne la mayor parte de las actividades económicas del país y concentra cerca del 80% de la población. Sin embargo, con la sobreexplotación



Mapa 1. Número de especies de interés pesquero-alimenticio por cuencas hidrográficas.

en los años siguientes, tuvo lugar una notable disminución de la producción pesquera, pasando de 78.847 toneladas por año en 1974 a 10.259 toneladas por año en 1995, lo cual representa 68.588 toneladas menos. En 21 años la reducción del recurso fue del 85%. En 2009 la producción se mantuvo de acuerdo a la tendencia, con lo cual la cifra de producción anual fue inferior en 67.182 toneladas. Esta disminución se generalizó en las demás cuencas del país, y aunque la del Pacífico no cuenta con registros de desembarco, las comunidades locales ya han alertado sobre la disminución de la pesca de algunas especies.

Es posible, entonces, afirmar que en Colombia los recursos pesqueros continentales están en crisis; esto se puede observar en las tendencias de los datos obtenidos para las principales especies en cada una de las cuencas de las que existen datos.

Las estrategias diseñadas para disminuir esta sobreexplotación del recurso pesquero continental, tales como el uso

de artes de pesca con menor intensidad de impacto, la implementación de vedas y la determinación de las tallas mínimas de captura por especie, no han tenido respuesta en la comunidad ni en las autoridades locales y regionales. Por el contrario, los mercados de extracción se han fortalecido, el equipo y las artes de pesca han sido actualizados, y se han ampliado las áreas de extracción. Esta situación se ha empeorado debido a la alteración y contaminación de los ecosistemas acuáticos que afecta directamente la producción pesquera.

Para la pesca ornamental, la Resolución 3532 de 2007 del INCODER, incluyó 444 especies ícticas ornamentales aprovechadas comercialmente, lo que representa el 30% de la ictiofauna continental colombiana. De éstas, siete especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza¹; En Peligro, la arawana azul (*Osteoglossum ferreirai*); Vulnerable, las rayas manzana (*Paratrygon aiereba*), la motora (*Potamotrygon motoro*) y la guacamaya (*Potamotrygon schroederi*), la arawana plateada (*Osteo-*



Bagre rayado del Magdalena
Pseudoplatystoma magdaleniatum



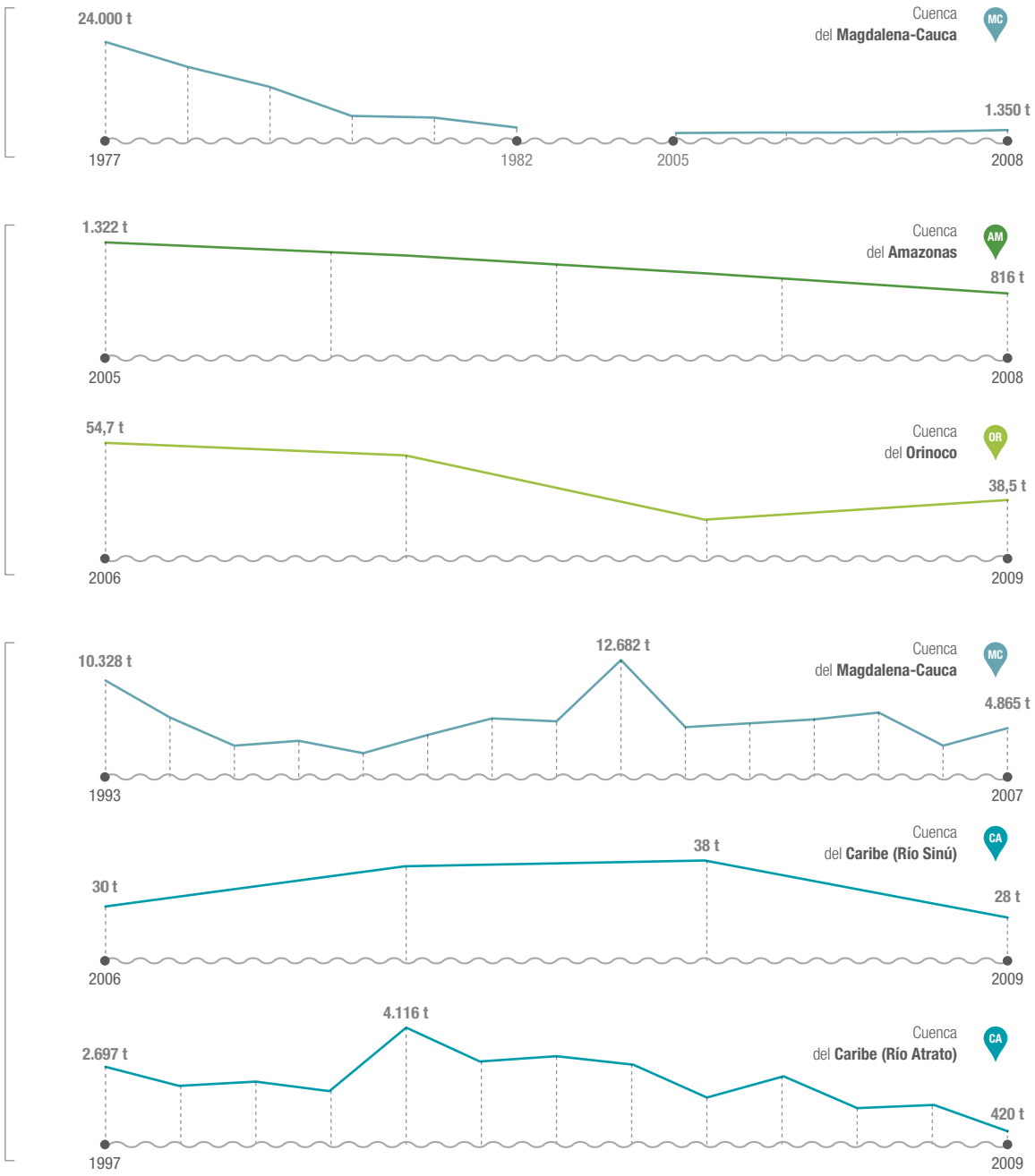
Dorado
Brachyplatystoma rousseauxii



Bocachico
Prochilodus magdalenae



Gráfico 1. Desembarcos de las principales especies por cuenca hidrográfica. **Fuente:** INPA, INCODER, SIPA (MADR-CCI).



glossum bicirrhosum), el abramite (*Abramites eques*) y el escalar (*Pterophyllum altum*). Vale resaltar el cierre de la pesca de la arawana azul a partir de 2011, como una medida preventiva a su sobreexplotación, y las propuestas de inclusión en el Apéndice CITES (ver Ficha 301) de tres rayas de agua dulce (*Paratrygon aiereba*, *Potamotrygon motoro* y *Potamotrygon schroederi*), con el propósito de promover un aprovechamiento y comercio sostenibles.

La piscicultura es hoy en día la principal actividad que aporta a la producción pesquera continental nacional. Desafortunadamente ésta se realiza principalmente con especies exóticas (por ejemplo la tilapia, *Oreochromis* spp); sin embargo, existe potencial en algunas especies autóctonas para ser aprovechadas sosteniblemente en la piscicultura. El predominio de especies exóticas representa un riesgo a las poblaciones naturales debido a las fugas inevitables hacia el medio natural.



Gráfico 2. Desembarcos pesqueros por cuenca hidrográfica entre 1994 y 2010. **Fuente:** INPA, INCODER, SIPA (MADR-CCI).

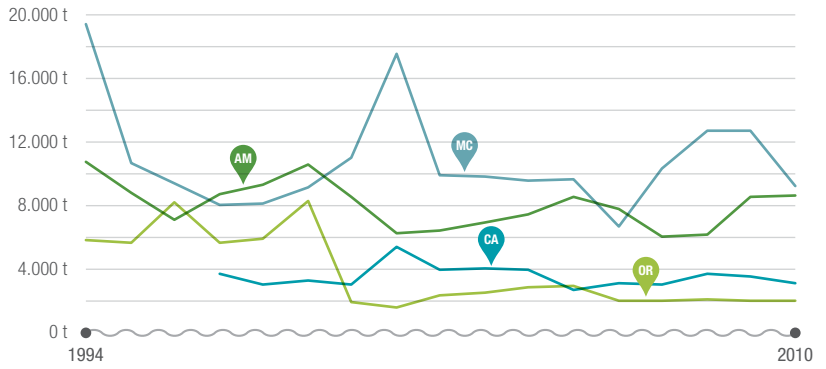
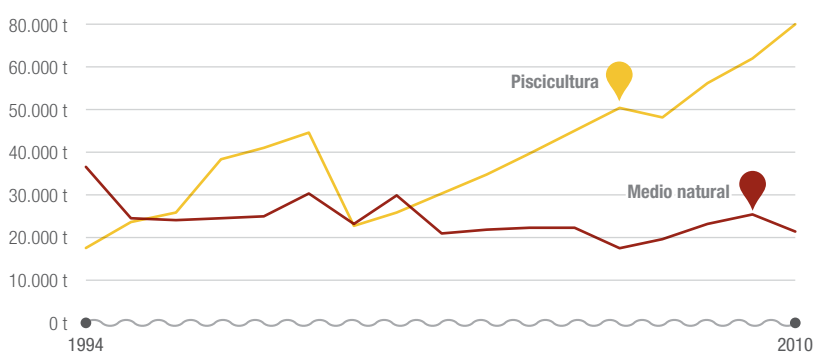


Gráfico 3. Desembarcos pesqueros obtenidos del medio natural versus la producción de la piscicultura. **Fuente:** INPA, INCODER, SIPA (MADR-CCI).



Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Morales-Betancourt, M.A., Sánchez-Duarte, P. y Lasso, C.A. Recursos pesqueros continentales de Colombia. En: Bello et al. (ed.). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/204



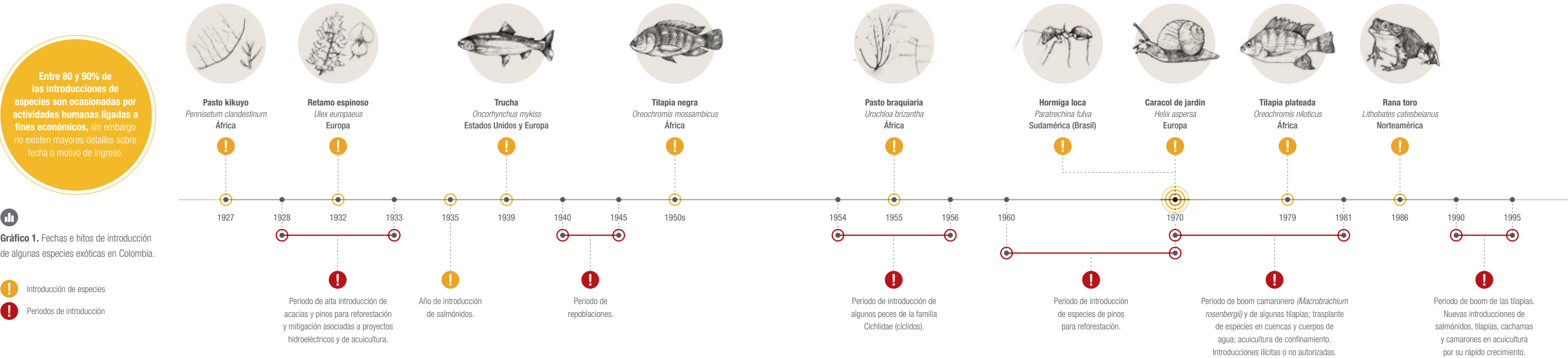
Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/204

El riesgo de las invasiones biológicas

Origen de las especies exóticas trasplantadas de alto riesgo (AR) de invasión en Colombia

Maria Piedad Baptiste E.*, Juliana Cárdenas Toro*, Laura Carolina Bello*, Sonia M. Sua Tunjano**, Dairon Cárdenas López**, María Cecilia Londoño-Murcia*



COLOMBIA HA REPORTADO 97 ESPECIES DE ALTO RIESGO DE INVASIÓN, SIN EMBARGO EXISTEN VACÍOS EN LA INFORMACIÓN ACERCA DE SU HISTORIA DE INTRODUCCIÓN.

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.
Citar como: Baptiste E., M.P., Cárdenas Toro, J., Bello, L.C., Sua Tunjano, S.M., Cárdenas López, D. y Londoño-Murcia, M.C. *El riesgo de las invasiones biológicas*. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/205



Literatura citada

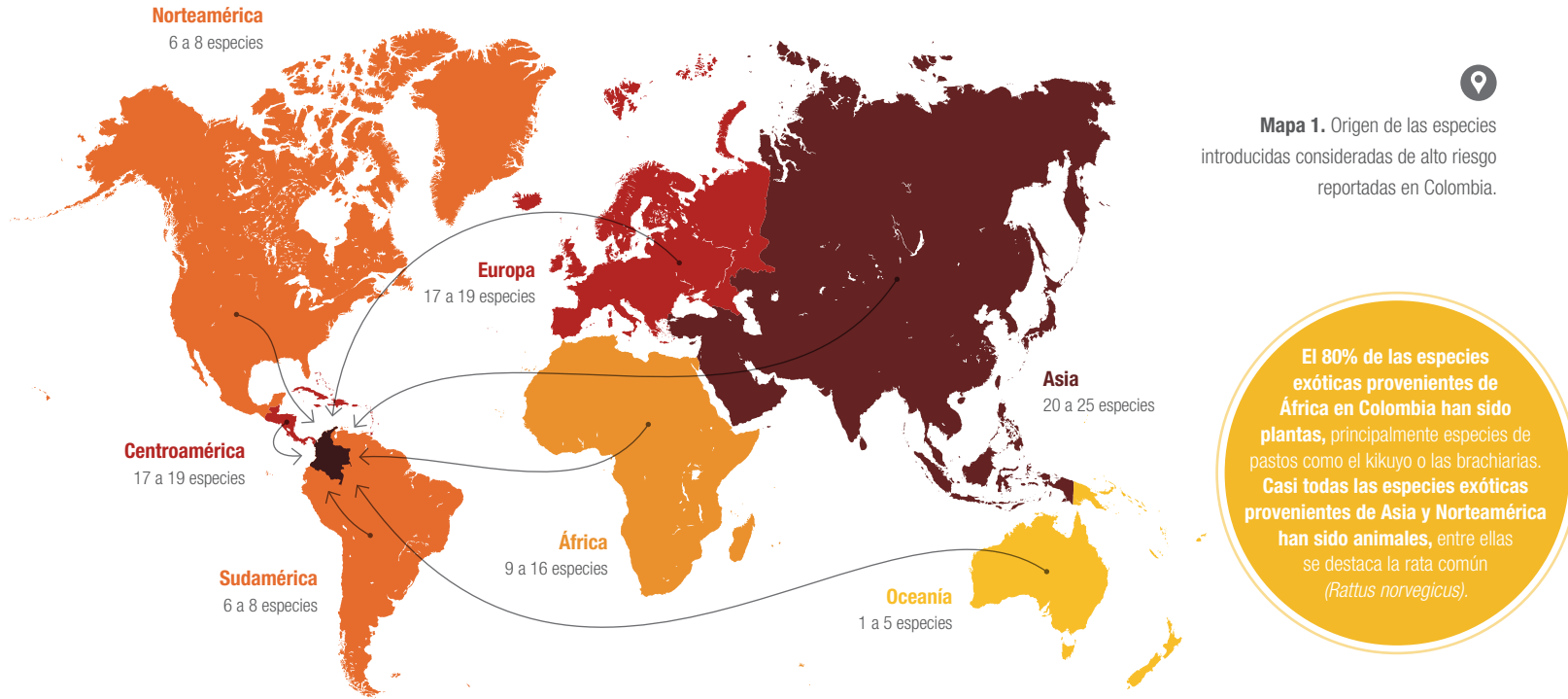
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/205

Las invasiones biológicas se generan cuando organismos que se encuentran fuera de su área natural de distribución, logran reproducirse sin la asistencia del hombre. Estos organismos se establecen, proliferan, se dispersan e interactúan con especies y ecosistemas nativos y pueden generar impactos negativos en la estructura y función de éstos últimos, además de provocar posibles efectos sobre la economía y la salud pública.

Las invasiones generalmente se asocian a actividades humanas intencionales, resultado del transporte de mercancía y personas, entre otras^{1, 2, 3}. Con la globalización se ha facilitado la posibilidad de trasladarse cubriendo mayores distancias en menor tiempo, lo cual ha llevado consigo el movimiento deliberado o accidental de las especies^{4, 5}.

Desde la época de la conquista se han introducido especies exóticas en Colombia de forma intencional, desconociendo en buena medida el potencial uso sustentable de las especies nativas. Para estas introducciones no se han desarrollado análisis de riesgo que evalúen la capacidad de establecimiento, impacto, control y la relación costo-beneficio a largo plazo de las especies.

La evaluación del riesgo de invasión de los organismos, constituye una herramienta eficiente, objetiva y con fundamentos científicos, que permite tomar decisiones informadas. A partir de los resultados de estas evaluaciones, se identifican y priorizan las especies exóticas/trasplantadas que potencialmente son de alto riesgo de invasión (aún no catalogadas oficialmente como invasoras). De manera complementaria se analizan las actividades (rutas) y medios (vectores) para definir estrategias de prevención de la introducción y dispersión activa o pasiva de las especies exóticas.



Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo

Hacia la construcción de un indicador de riesgo de invasión

María Piedad Baptiste E.*, Dairon Cárdenas López**, Laura Carolina Bello*, Juliana Cárdenas Toro*, Sonia M. Sua Tunjano**, María Cecilia Londoño-Murcia*

Plantas exóticas invasoras en Colombia.



Retamo espinoso
Ulex europaeus



Retamo liso
Genista monspessulana



Matandrea
Hedychium coronarium

MANEJAR LAS INVASIONES BIOLÓGICAS REQUIERE DE HERRAMIENTAS DE ALERTA TEMPRANA CON INFORMACIÓN RELEVANTE DE LAS ESPECIES Y LOS ECOSISTEMAS RECEPTORES PARA LA DEFINICIÓN DE PRIORIDADES Y ACCIONES.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.
Citar como: Baptiste E., M.P., Cárdenas López, D., Bello, L.C., Cárdenas Toro, J., Sua Tunjano, S.M. y Londoño-Murcia, M.C. Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/206



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/206

ESPECIES DE PLANTAS DE ALTO RIESGO DE INVASIÓN UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS⁷

Acacia (*Acacia decurrens*) ~ acacia pálida (*Leucaena leucocephala*) ~ bambú (*Bambusa vulgaris*) ~ braquiaria (*Urochloa brizantha*) ~ braquiaria (*Urochloa decumbens*) ~ caña brava (*Gynerium sagittatum*) ~ cojón de fraile (*Calotropis procera*) ~ corredora (*Rottboellia cochinchinensis*) ~ diente de león (*Taraxacum officinale*) ~ falsa poa (*Holcus lanatus*) ~ helecho (*Nephrolepis cordifolia*) ~ helecho marranero (*Pteridium aquilinum*) ~ higuierilla (*Ricinus communis*) ~ kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) ~ matandrea (*Hedychium coronarium*) ~ ojo de poeta (*Thunbergia alata*) ~ pasto argentina (*Cynodon dactylon*) ~ pasto elefante (*Cenchrus purpureus*) ~ pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) ~ pasto gordura (*Melinis minutiflora*) ~ pasto india (*Megathyrsus maximus*) ~ pino (*Pinus caribaea*) ~ retamo espinoso (*Ulex europaeus*) ~ retamo liso (*Genista monspessulana*) ~ yaraguá (*Hyparrhenia rufa*).



Los grandes procesos de transformación muestran a los Andes como la zona con mayor riesgo de invasión. La introducción a gran escala de pastos africanos en la Orinoquía hace necesario además integrar otras variables que analicen su capacidad de invasión.

Existe un vacío general en el país sobre información geográfica y validada de especies de alto riesgo de invasión y sus efectos sobre ecosistemas y especies. Esto no es ajeno a la información disponible para las Áreas Protegidas, donde existen 45 registros documentados que reportan la presencia de 15 especies, entre ellas, el retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el retamo liso (*Genista monspessulana*) y la matandrea (*Hed-*



Mapa 1. Áreas potenciales de afectación por presencia de especies de plantas de alto riesgo de invasión en el territorio continental de Colombia.



Este mapa integra información sobre la idoneidad de hábitat para 25 especies de plantas terrestres consideradas de Alto Riesgo de Invasión y factores de hábitat que pueden facilitar las invasiones. Se analiza la invasividad (factores intrínsecos de las especies) y la invasibilidad (idoneidad climática, porcentaje de conectividad de serranías a vías o centros urbanos).

Alto riesgo

Bajo riesgo



Especies invasoras y cambio climático

Una sinergia que trae nuevos desafíos para la conservación de la biodiversidad

Laura Carolina Bello*, Juliana Cárdenas Toro*, Dairon Cárdenas López**, Sonia M. Sua Tunjano**, María Piedad Baptiste E.*, Jorge Velásquez-Tibatá* y María Cecilia Londoño-Murcia*

LA REGIÓN ANDINA, EL PIEDEMONTE AMAZÓNICO Y LA GUAJIRA PODRÍAN PRESENTAR UN INCREMENTO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS DE ALTO RIESGO DE INVASIÓN BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Las especies invasoras y el cambio climático representan dos de las mayores amenazas para la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos a nivel mundial^{1, 2}. El cambio climático podría incrementar las oportunidades para las especies invasoras, cuyas capacidades de adaptación a los disturbios como fuegos, inundaciones y sequías, representan una oportunidad para colonizar y establecerse en nuevos ambientes^{1, 3, 4}.

En Colombia aún no se ha evaluado el efecto de las invasiones biológicas frente al cambio climático; sin embargo, este análisis preliminar muestra la posible distribución de 25 especies de plantas terrestres consideradas de alto riesgo de invasión (AR) bajo escenarios de cambio climático.

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; ** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.
Citar como: Bello, L.C., Cárdenas Toro, J., Cárdenas López, D., Sua Tunjano, S.M., Baptiste E., M.P., Velásquez-Tibatá, J. y Londoño-Murcia, M.C. *Especies invasoras y cambio climático*. En: Bello et al. (ed), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 2014.



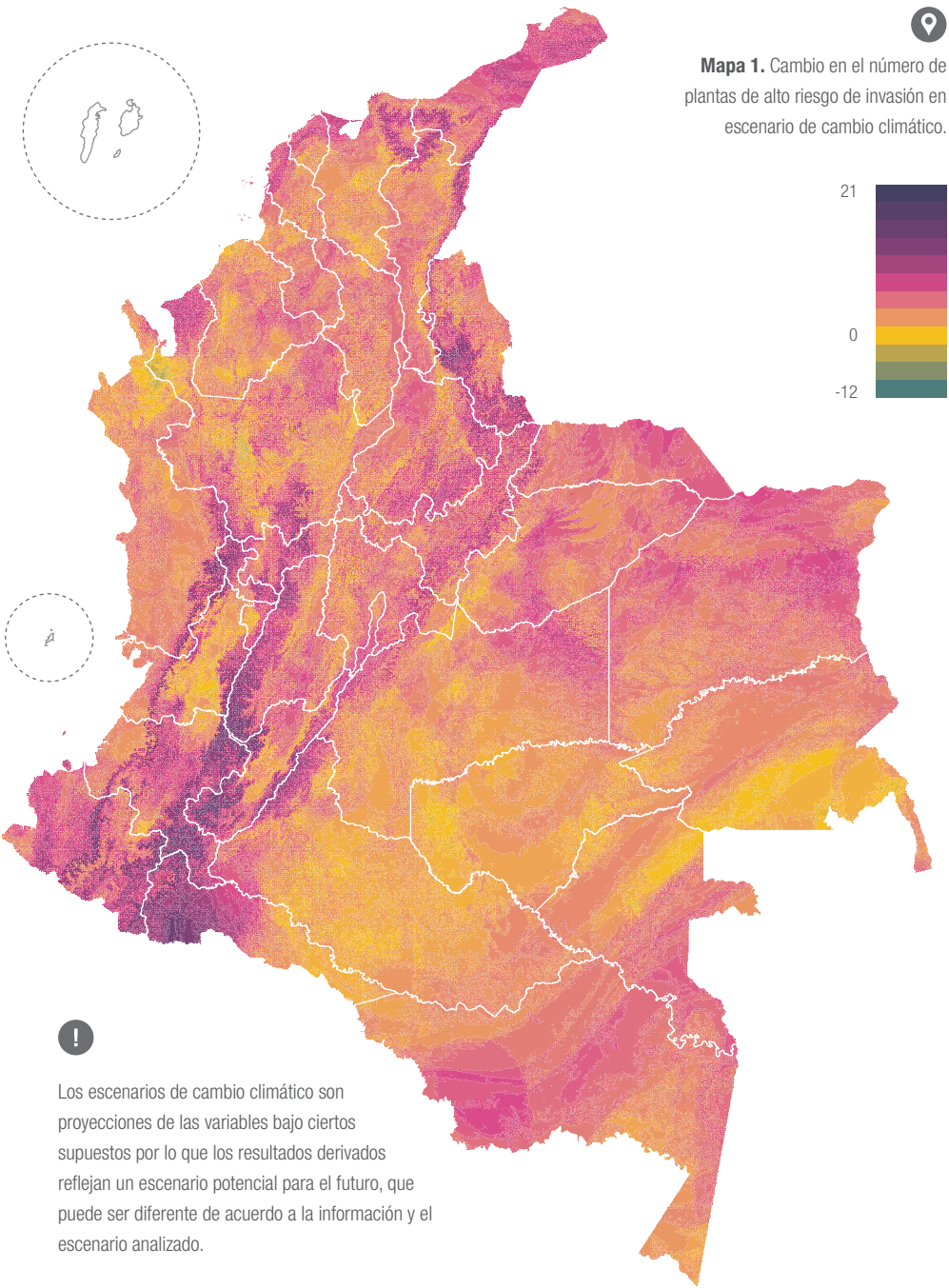
Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/207



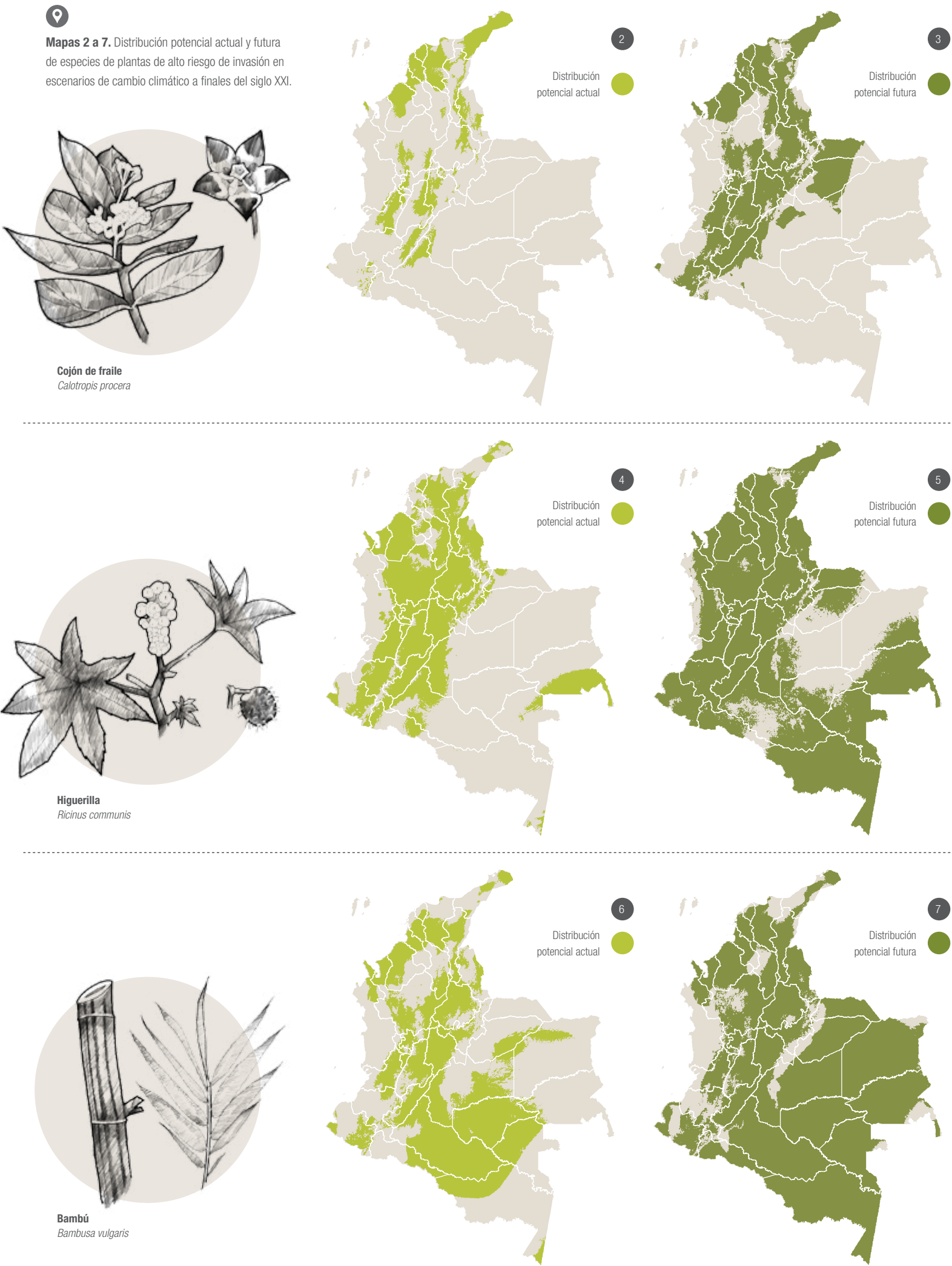
Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/207



Una gran parte del territorio nacional presentaría un incremento en el número de especies de plantas de alto riesgo de invasión bajo escenarios de cambio climático. Las zonas más afectadas serían la región andina, La Guajira y el piedemonte amazónico, mientras que en la alta Amazonía se proyecta una disminución en el número de estas especies. Sin embargo existen limitantes en las herramientas y variables ambientales utilizadas, que no reflejan del todo las dinámicas de transformación del país. Los modelos de distribución obtenidos se refieren al nicho climático de las especies y no incluyen en su totalidad factores antrópicos y de dispersión que pueden potenciar los procesos de invasión.

La expansión proyectada de las especies invasoras en escenarios de cambio climático, representa un gran reto para la conservación de la diversidad biológica en Colombia. Las futuras condiciones climáticas acentuarán el potencial devastador de estas especies, lo cual resalta la necesidad de generar programas para la prevención y el manejo de invasiones biológicas. Los resultados del análisis de distribución potencial de plantas de alto riesgo de invasión (AR) en escenarios de cambio climático, indican que el 66% de las especies analizadas aumentaría su área de distribución, mientras que para el 33% restante el área disminuiría.



Cambio climático y biodiversidad

Retos para la conservación de nuestra diversidad biológica durante el siglo XXI

Jorge Velásquez-Tibatá*

LAS MONTAÑAS PODRÍAN REFUGIAR UNA GRAN PROPORCIÓN DE NUESTRA BIODIVERSIDAD EN EL SIGLO XXI; LAS ESPECIES DE TIERRAS BAJAS NECESITARÍAN CORREDORES DE ÁREAS NATURALES PARA PERMITIR SU DESPLAZAMIENTO.

En el contexto del cambio climático, las especies deberán adaptarse a las nuevas condiciones locales o desplazarse rastreando el conjunto de condiciones climáticas necesarias para su supervivencia, conocido como nicho climático. Las áreas en las que el clima cambie menos tienen el mayor potencial de albergar en el futuro las especies que hoy en día habitan allí, actuando efectivamente como refugios climáticos de la biodiversidad.

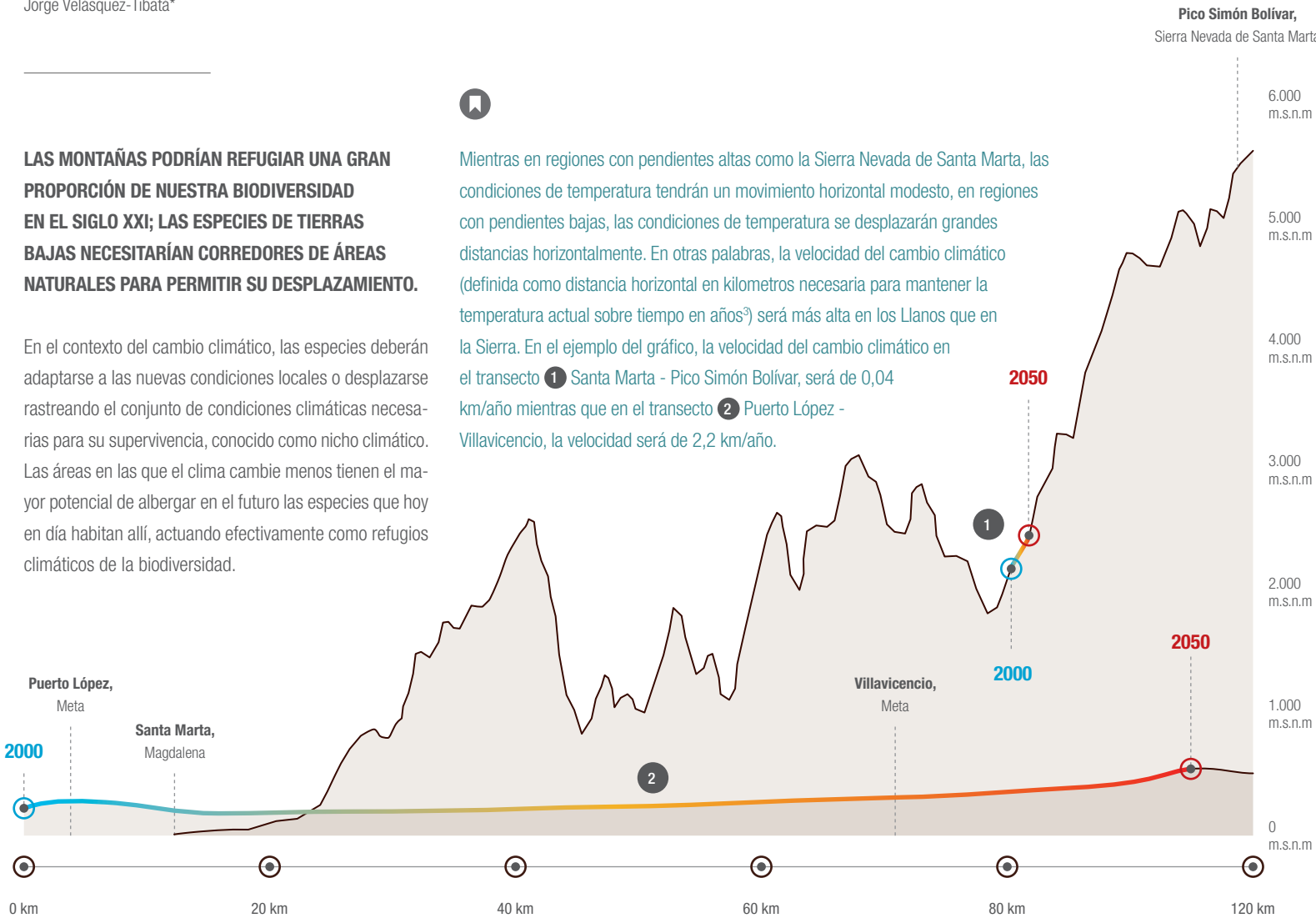


Gráfico 1. Desplazamiento geográfico necesario para mantener la misma temperatura. Ejemplo basado en los transectos: **1.** Santa Marta - Pico Simón Bolívar; y **2.** Puerto López - Villavicencio.



Mientras en regiones con pendientes altas como la Sierra Nevada de Santa Marta, las condiciones de temperatura tendrán un movimiento horizontal modesto, en regiones con pendientes bajas, las condiciones de temperatura se desplazarán grandes distancias horizontalmente. En otras palabras, la velocidad del cambio climático (definida como distancia horizontal en kilómetros necesaria para mantener la temperatura actual sobre tiempo en años³) será más alta en los Llanos que en la Sierra. En el ejemplo del gráfico, la velocidad del cambio climático en el transecto **1** Santa Marta - Pico Simón Bolívar, será de 0,04 km/año mientras que en el transecto **2** Puerto López - Villavicencio, la velocidad será de 2,2 km/año.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. **Citar como:** Velásquez-Tibatá, J. Cambio climático y biodiversidad. En: Bello et al. (ed), Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/208



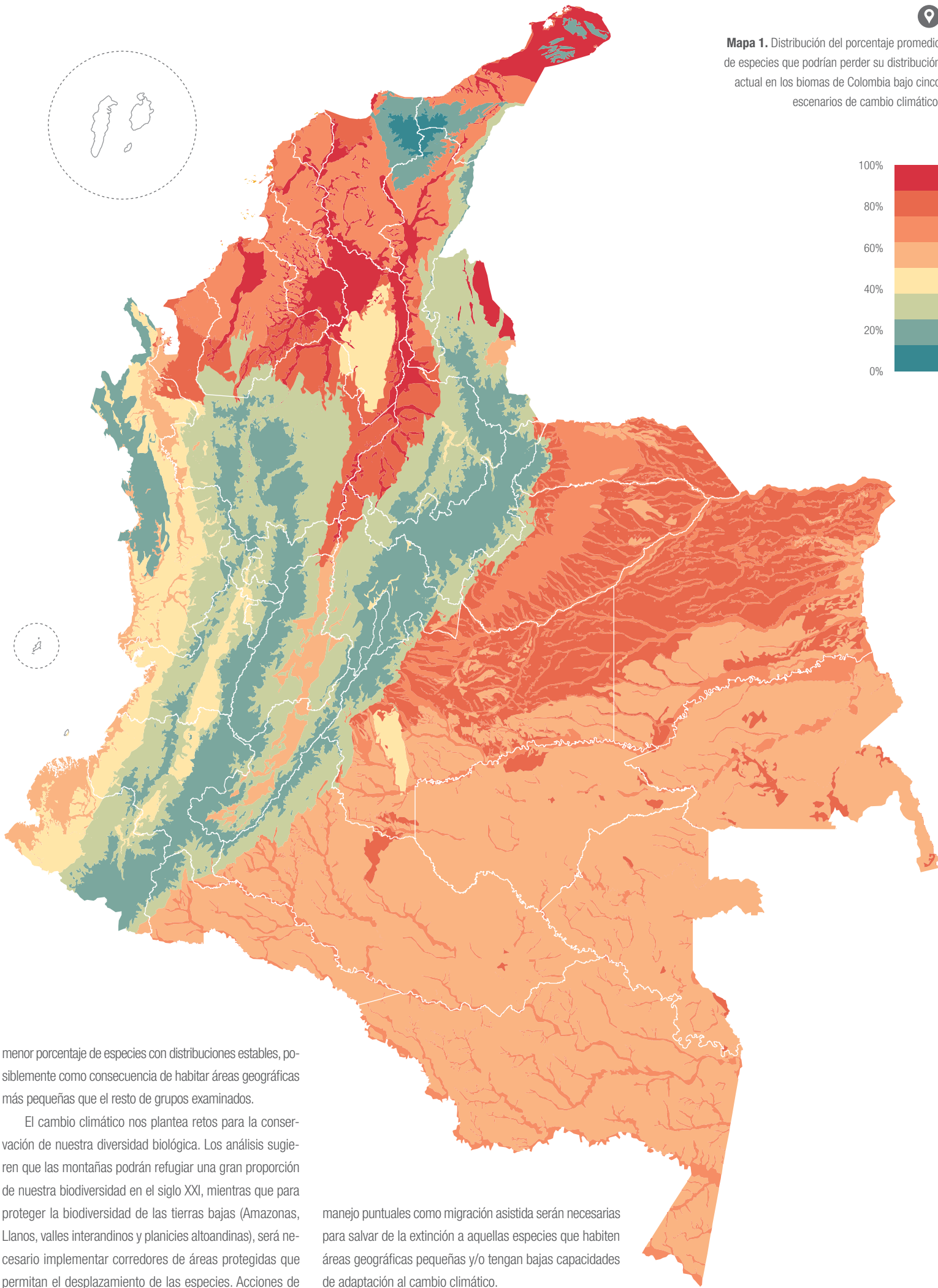
Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/208

En los Andes de Colombia el clima cambia rápidamente en distancias cortas, mientras que en las planicies de tierras bajas el clima es homogéneo en grandes distancias^{1,2} (ver Gráfico 1). Esto implica que en la medida en que el clima cambie, las especies de tierras bajas tendrán que desplazarse mayores distancias que las especies de montaña para rastrear su nicho climático. Al usar modelos de distribución de especies (ver Mapa 1), se determinó el nicho climático de 1.922 especies de vertebrados y plantas vasculares, y se identificaron áreas estables de distribución bajo cinco escenarios de cambio climático para 2050 que simulan la

respuesta del sistema de clima global al incremento de concentración de los gases invernadero.

El análisis indica que en los biomas de tierras bajas para cerca de un 80% de las especies modeladas la distribución actual no se traslapa con la distribución proyectada en escenarios de cambio climático, lo que implica que estas especies deberán dispersarse o adaptarse a las nuevas condiciones locales para sobrevivir (ver Gráfico 1). En contraste, un menor porcentaje de especies (0 a 40%) necesitarían de estas capacidades en los biomas de montaña para enfrentar el cambio climático. A nivel taxonómico, los anfibios son el grupo con el



Mapa 1. Distribución del porcentaje promedio de especies que podrían perder su distribución actual en los biomas de Colombia bajo cinco escenarios de cambio climático.



menor porcentaje de especies con distribuciones estables, posiblemente como consecuencia de habitar áreas geográficas más pequeñas que el resto de grupos examinados.

El cambio climático nos plantea retos para la conservación de nuestra diversidad biológica. Los análisis sugieren que las montañas podrán refugiar una gran proporción de nuestra biodiversidad en el siglo XXI, mientras que para proteger la biodiversidad de las tierras bajas (Amazonas, Llanos, valles interandinos y planicies altoandinas), será necesario implementar corredores de áreas protegidas que permitan el desplazamiento de las especies. Acciones de

manejo puntuales como migración asistida serán necesarias para salvar de la extinción a aquellas especies que habiten áreas geográficas pequeñas y/o tengan bajas capacidades de adaptación al cambio climático.

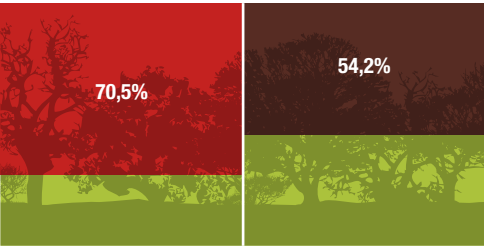
Cambio climático y biomas colombianos

Insumos para una adaptación basada en ecosistemas

Jorge Gutiérrez* y Mauricio Echeverry*

PARA 2040 SE PREDICE UNA AFECTACIÓN DEL 100% SOBRE LOS HELOBIOMAS Y PEDOBÍOMAS ANDINOS, BOSQUES TROPICALES DEL CATATUMBO Y DEL MAGDALENA MEDIO, PEINOBIOMAS DEL CARIBE Y LITOBÍOMAS AMAZÓNICOS.

Los cambios en el clima, en sinergia con otros motores de transformación, han comenzado a ejercer una presión adicional sobre la biodiversidad. Así por ejemplo, además del incremento de la temperatura en la superficie terrestre y en los océanos, ha aumentado la frecuencia e intensidad de fenómenos asociados con El Niño, afectando las épocas de



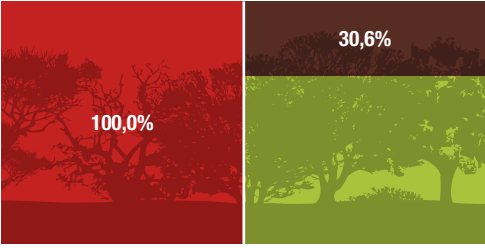
BOSQUES SECOS DEL CARIBE 0,15%



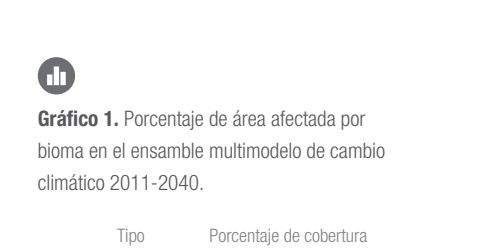
BOSQUES TROPICALES DEL CATATUMBO 0,1%



BOSQUES TROPICALES DE LA AMAZONÍA Y ORINOQUÍA 25,0%



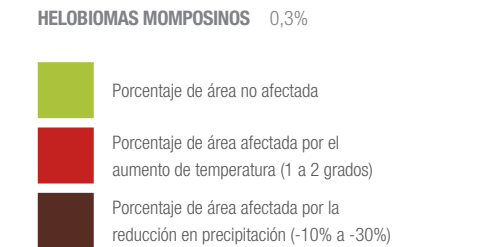
BOSQUES TROPICALES DEL MAGDALENA MEDIO 0,2%



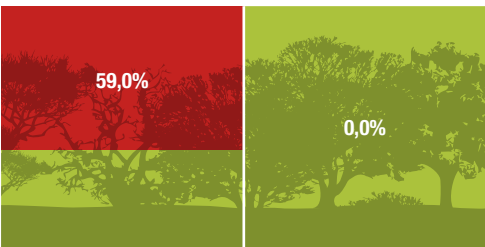
HELOBIOMAS MOMPOSINOS 0,15%



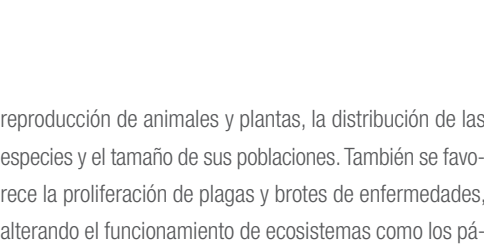
BOSQUES TROPICALES DEL PACÍFICO 2,9%



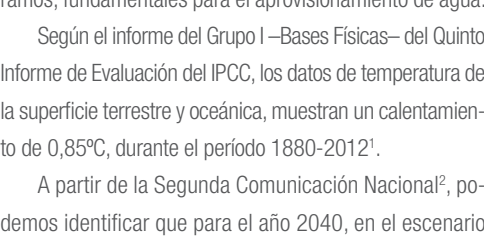
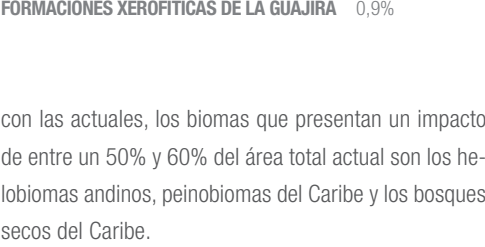
HELOBIOMAS ANDINOS 0,01%



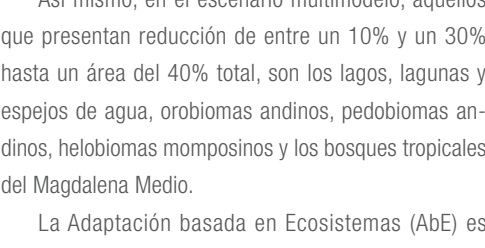
FORMACIONES XEROFÍTICAS DE LA GUAJIRA 0,9%



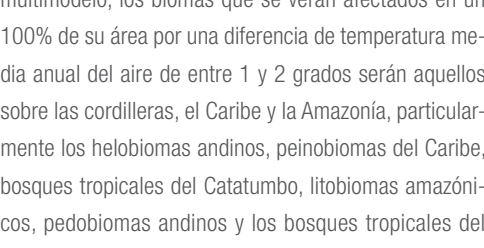
HELOBIOMAS DE LA AMAZONÍA 6,1%



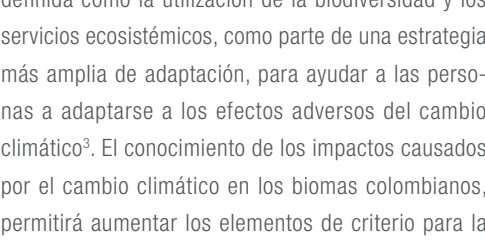
HELOBIOMAS DEL PACÍFICO Y ATRATO 0,7%



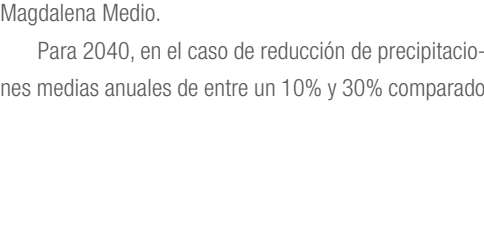
HELOBIOMAS ANDINOS 10,0%



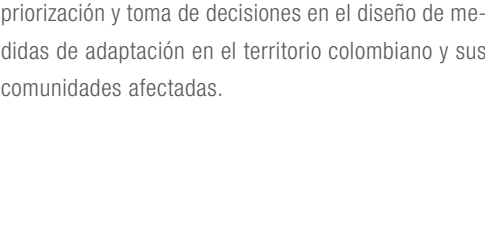
PEINOBIOMAS DEL CARIBE 0,4%



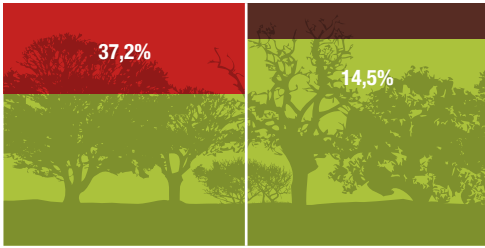
LITOBÍOMAS AMAZÓNICOS 0,8%



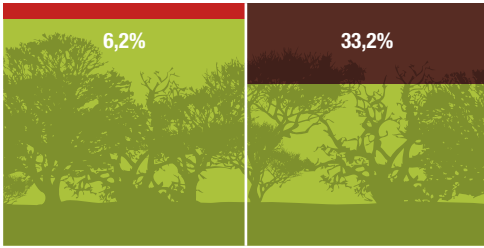
PEDOBÍOMAS ANDINOS 3,4%



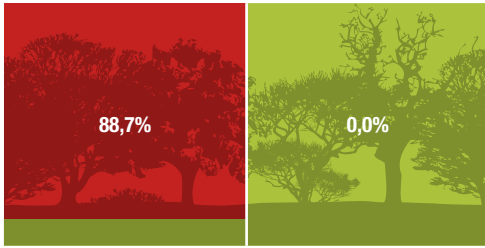
PEDOBÍOMAS AMAZÓNICOS 0,3%



HALOBÍOMAS 0,4%



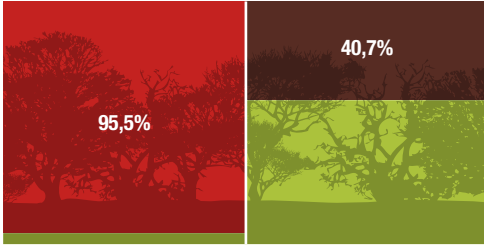
HELOBIOMAS MOMPOSINOS 0,3%



OROBÍOMAS DEL CARIBE 0,03%



HELOBIOMAS ANDINOS 0,01%



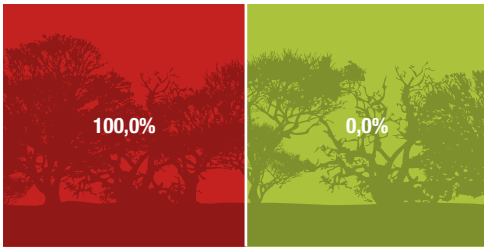
LAGOS, LAGUNAS Y ESPEJOS DE AGUA 0,2%



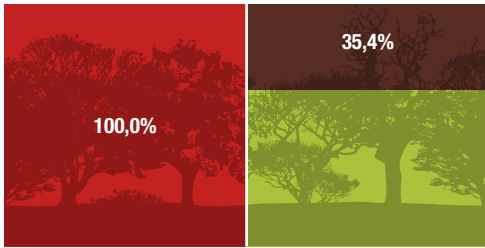
PEDOBÍOMAS AMAZÓNICOS 0,3%



HELOBIOMAS DE LA AMAZONÍA 6,1%



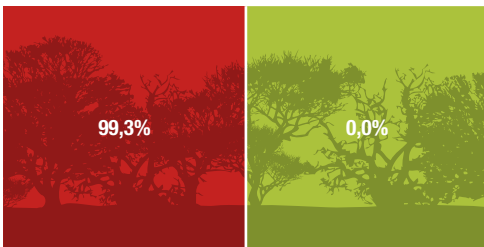
LITOBÍOMAS AMAZÓNICOS 0,8%



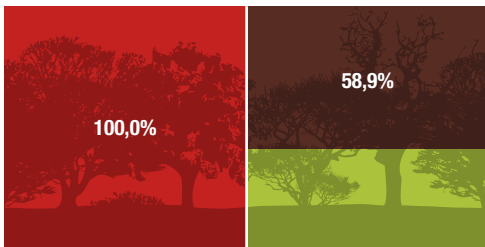
PEDOBÍOMAS ANDINOS 3,4%



HELOBIOMAS DE LA GUAJIRA 0,2%



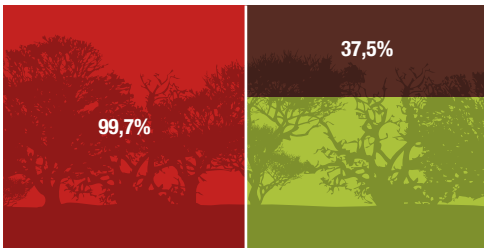
OROBÍOMAS AMAZÓNICOS 1,3%



PEINOBIOMAS DEL CARIBE 0,4%



HELOBIOMAS DEL PACÍFICO Y ATRATO 0,7%



OROBÍOMAS ANDINOS 10,0%



PEINOBIOMAS LLANEROS 11,0%



IPCC y Biodiversidad

Algunos cambios observados en la biodiversidad son: cambios en la distribución de especies terrestres, en el tamaño de la población y en la composición de las comunidades^{4, 5, 6}.

80% de los estudios evaluados por el IPCC⁴, mostraron cambios en el parámetro biológico medido, entre ellos: **1.** Principio y final de la época de cría; **2.** Cambios en las pautas de migración; y **3.** Cambios en la distribución de plantas y animales.



Posibles cambios de temperatura a nivel nacional para 2040

Con base en los resultados de los modelos de alta resolución elaborados por el IDEAM⁷, en términos generales se tiene que, en promedio, la temperatura media en Colombia aumentaría 1,4°C para el periodo 2011-2040.



Temperatura global

Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. En el hemisferio norte, es probable que 1983-2012 fuera el período de 30 años más cálido de los últimos 1.400 años⁸.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Gutiérrez, J. y Echeverry, M. Cambio climático y biomas colombianos. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/209



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/209

Escenarios futuros de la cobertura forestal en Colombia

Futuros probables del hábitat boscoso que representa gran parte de la biodiversidad nacional

Andrés Etter* y Paulo Arévalo*

BAJO UN ESCENARIO DE ECONOMÍA EXTRACTIVISTA Y EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA, LOS MAYORES FOCOS DE DEFORESTACIÓN SE PRESENTARÍAN EN EL SUR DEL GUAVIARE Y LA ZONA CENTRAL DE PUTUMAYO; BAJO UN ESCENARIO DE ECONOMÍA INDUSTRIALISTA Y ESTABILIZACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA, SE REGENERARÍA LA COBERTURA BOSCOSEA EN GRAN PARTE DE LOS ANDES.

Se presentan tres escenarios generales de transformación de la cobertura forestal en Colombia para el horizonte 2030: **A.** Escenario basado en tasas históricas de deforestación (tendencia actual); **B.** Escenario de economía extractivista y expansión de la frontera agrícola; y **C.** Escenario de economía industrializada y estabilización de la frontera agrícola. La formulación de los escenarios se basa en la construcción de líneas de tendencia basadas en las tasas regionales probables.

Institución: * Pontificia Universidad Javeriana.
Citar como: Etter, A. y Arévalo, P. Escenarios futuros de la cobertura forestal en Colombia. En: Bello et al. (ed.), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/210

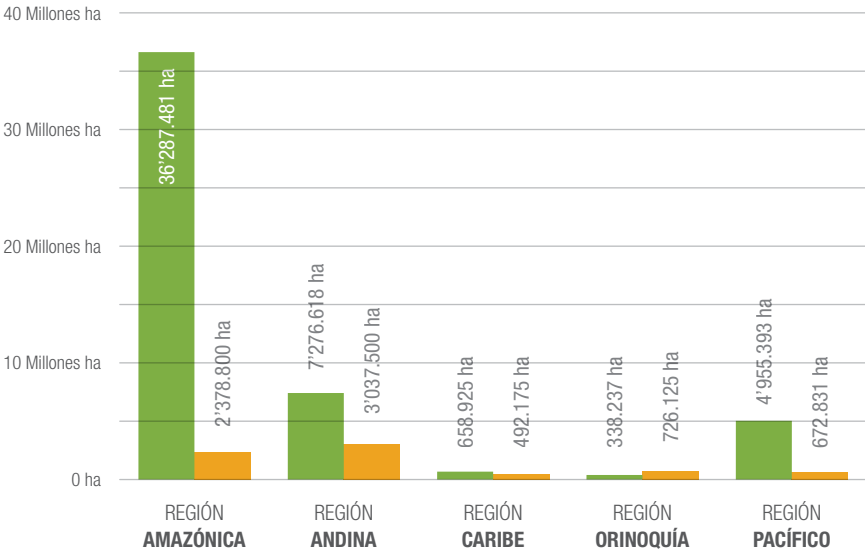


Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/210



Mapas 1 a 3. Cambios en las coberturas forestales (2012-2030) según: **A.** Escenario basado en tasas históricas de deforestación (tendencia actual); **B.** Escenario de economía extractivista y expansión de la frontera agrícola; y **C.** Escenario de economía industrializada y estabilización de la frontera agrícola.



Aunque el comportamiento futuro de estas tendencias es difícil de predecir, a partir de las relaciones conocidas es posible construir escenarios hipotéticos hacia el futuro basado en modelos de simulación de cambios de coberturas. De acuerdo a los escenarios futuros, los mayores focos de

deforestación se presentarían en el sur del Guaviare y la zona central de Putumayo. Por su parte, en un escenario de economía industrializada y estabilización de la frontera agrícola se esperarían procesos de regeneración de la cobertura boscosa en gran parte de los Andes.

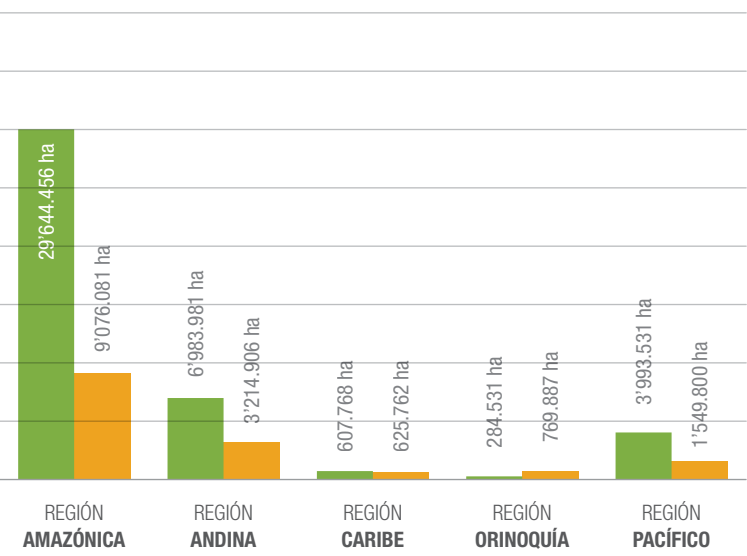
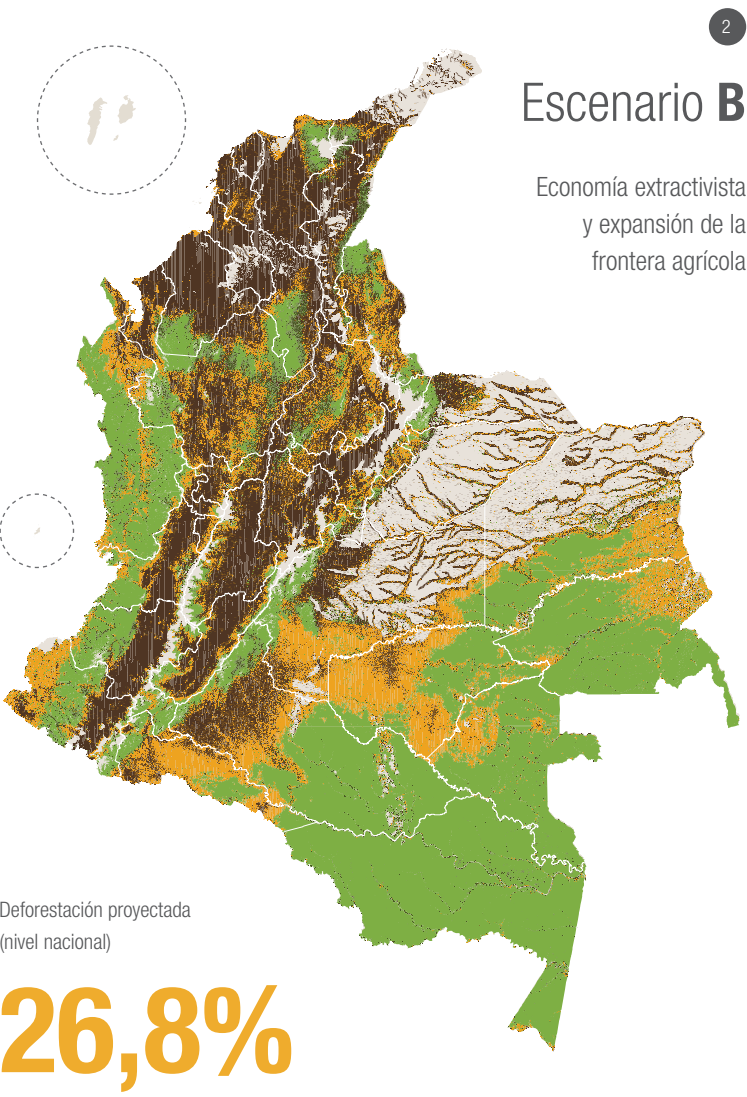


Gráfico 1. Deforestación proyectada por región en cada posible escenario.



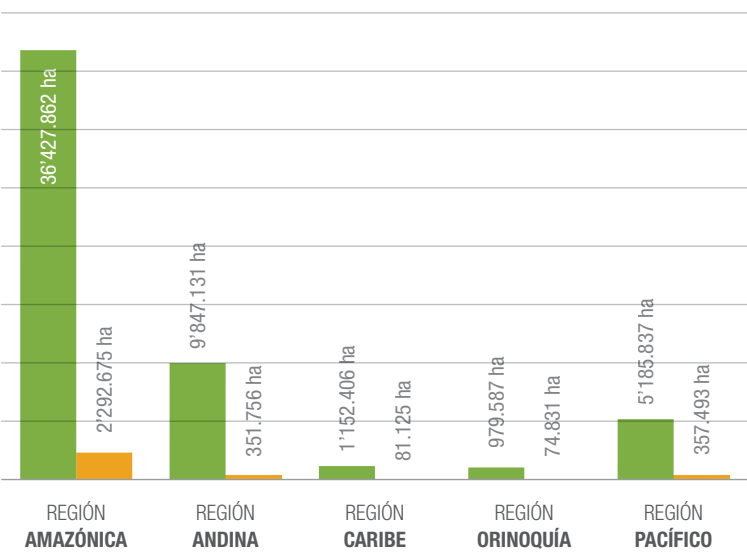
Regeneración

Deforestación

Permanencia de bosque

Vegetación no boscosa

Permanencia no bosque



Las tendencias recientes de deforestación en Colombia muestran una alta variabilidad regional, enmascaradas en la tendencia nacional promediada^{1,2}. En algunos casos sigue predominando la deforestación, pero en otros se observan tendencias crecientes de recuperación de bosques secundarios. Estos procesos dependen de múltiples factores socioeconómicos a partir de los cuales es posible construir modelos causales simples y múltiples³. En Colombia, la mayor parte de la deforestación de las últimas décadas ha ocurrido en áreas de reserva forestal estatal, por procesos de colonización no planificados y frecuentemente ilegales⁴.

Efectos proyectados de la transformación de coberturas boscosas sobre la biodiversidad

Cambios en la distribución de especies bajo tres escenarios de deforestación

Jorge Velásquez-Tibatá*, Andrés Etter** y Paulo Arévalo**

PARA 2030, LA MAYOR PÉRDIDA DE HÁBITAT SE ESPERA BAJO LOS ESCENARIOS **A**. BASADO EN TASAS HISTÓRICAS DE DEFORESTACIÓN (TENDENCIA ACTUAL) Y **B**. DE ECONOMÍA EXTRACTIVISTA Y EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA, MIENTRAS QUE UN GRAN NÚMERO DE ESPECIES PODRÍA RECUPERAR PARCIALMENTE SU DISTRIBUCIÓN BAJO UN ESCENARIO **C**. DE ECONOMÍA INDUSTRIALIZADA Y ESTABILIZACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA.

La transformación de coberturas naturales es el mayor motor de pérdida de la diversidad biológica global en la actualidad¹. En Colombia se estima que un 65% de las coberturas naturales originales han sido transformadas² y esta cifra podría aumentar aún más en los próximos años de continuar la tendencia actual o de cumplirse las promesas desarrollistas de gobiernos recientes (ver Ficha 210). Por lo tanto, para salvaguardar las especies de la extinción, urge evaluar el impacto que podría tener la transformación continuada de coberturas naturales sobre la biodiversidad y en particular identificar cuáles son las especies más vulnerables a la transformación y en dónde se localizan.

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ** Pontificia Universidad Javeriana.
Citar como: Velásquez-Tibatá, J., Etter, A. y Arévalo, P. Efectos proyectados de la transformación de coberturas boscosas sobre la biodiversidad. En: Bello et al. (ed.). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/211



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/211



Cada una de las líneas en los anillos representa una de las 767 especies de vertebrados evaluadas. En rojo se presentan las especies para las que se espera una pérdida superior al 80% de su hábitat a 2030. Por otro lado, en azul claro se presentan las especies para las cuales se espera algún incremento en su hábitat disponible.

Escenario A

Basado en tasas históricas de deforestación (tendencia actual)

Escenario B

Economía extractivista y expansión de la frontera agrícola

Escenario C

Economía industrializada y estabilización de la frontera agrícola



Gráfico 1. Cambio esperado a 2030 en el rango de distribución (calculado como porcentaje del rango de distribución existente en 2012) de 767 especies de vertebrados dependientes de bosque en Colombia bajo tres escenarios de transformación de coberturas boscosas.

- Recuperación
- Pérdida de 0 a 30%
- Pérdida de 30 a 50%
- Pérdida de 50 a 80%
- Pérdida de 80 a 100%



Gráfico 2. Algunas especies para las que se espera una pérdida de hábitat entre 80% y 100%.

LC



Cucarachero barrado
Thryothorus sclateri columbianus
Pérdida de más del 80% de su distribución bajo los escenarios A y B.

EN

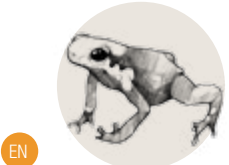


Arrierito antioqueño
Lipaugus weberi
Pérdida de más del 80% de su distribución bajo el escenario B.

CR



Zarigüeya o tunato de Handley
Marmosops handleyi
Pérdida de más del 80% de su distribución bajo el escenario B.



Ranita dorada venenosa del Tolima
Ranitomeya tolimensis
Pérdida del 100% de su distribución bajo los escenarios A y B.



Salamandra de Pandi
Bolitoglossa pandi
Pérdida del 100% de su distribución bajo los escenarios A y B.

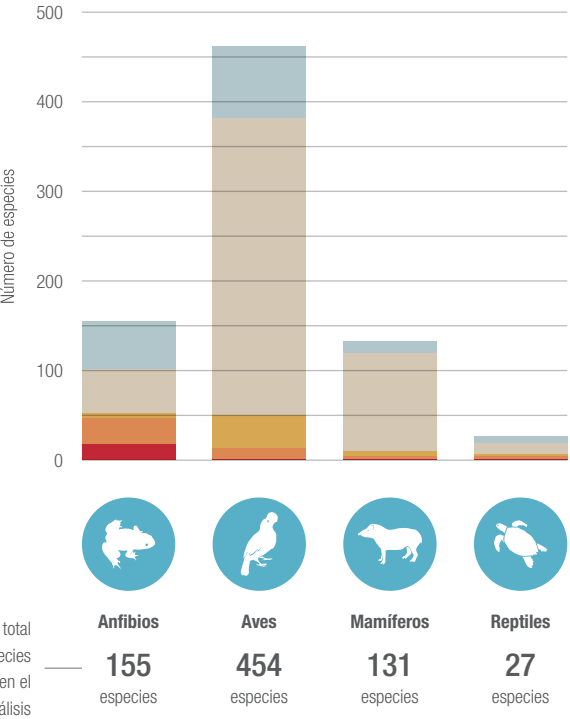


Gráfico 3. Cambio esperado a 2030 en la disponibilidad de bosque discriminado por grupo biológico bajo el escenario A de desforestación, tendencia actual.

ría pérdida de bosques dentro de su rango de distribución (80% y 94% respectivamente), mientras que bajo el escenario C habría un aumento en la disponibilidad de bosque para la mayoría de especies (82%). Las especies más afectadas (más del 80%) por la pérdida de cobertura boscosa se caracterizan por tener rangos de distribución pequeños (ser endémicas o estar ubicadas en zonas fronterizas) y estar ubicadas en frentes de deforestación. Estas especies se localizan principalmente en los departamentos de Antioquia y Putumayo.

Los anfibios y los reptiles son los grupos que proporcionalmente presentarían la mayor reducción en hábitat disponible de bosque, superior al 80%. En este análisis se encontró que tres especies de ranas (*Ameerega ingeri*, *Ranitomeya tolimensis* y *Strabomantis cadenai*) y un tucán (*Aulacorhynchus derbianus*), podrían perder hasta el 100% del área disponible de bosque en su rango geográfico. Dada la naturaleza restringida de las distribuciones de estas especies, serán necesarias acciones decididas de conservación en sus rangos geográficos para evitar su extinción.

Probabilidad de colapso de la diversidad biológica en algunos de los socioecosistemas colombianos

Análisis de la relación actual entre amenazas y vulnerabilidades para Unidades de Análisis Territorial

Marcela Portocarrero-Aya*, Olga Lucía Hernández-Manrique* y Germán Corzo*

SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE COLAPSO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE ALGUNOS DE LOS SOCIOECOSISTEMAS EN APROXIMADAMENTE EL 60% DEL TERRITORIO CONTINENTAL DEL PAÍS. DICHO VALOR DE COLAPSO CORRESPONDE A LA SUMATORIA DE LOS VALORES DE LAS PROBABILIDADES DE COLAPSO TERRESTRE Y ACUÁTICO OBTENIDOS DE LA INTERACCIÓN DE AMENAZAS (MOTORES DE PÉRDIDA) Y VULNERABILIDADES (CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS) PROPIAS DE CADA UNA DE LAS 268 UNIDADES DE ANÁLISIS TERRITORIAL - UAT Y 252 SUBZONAS HIDROGRÁFICAS - SZH ESTUDIADAS.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Portocarrero-Aya, M., Hernández-Manrique, O.L. y Corzo, G. Probabilidad de colapso de la diversidad biológica en algunos de los socioecosistemas colombianos. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/212

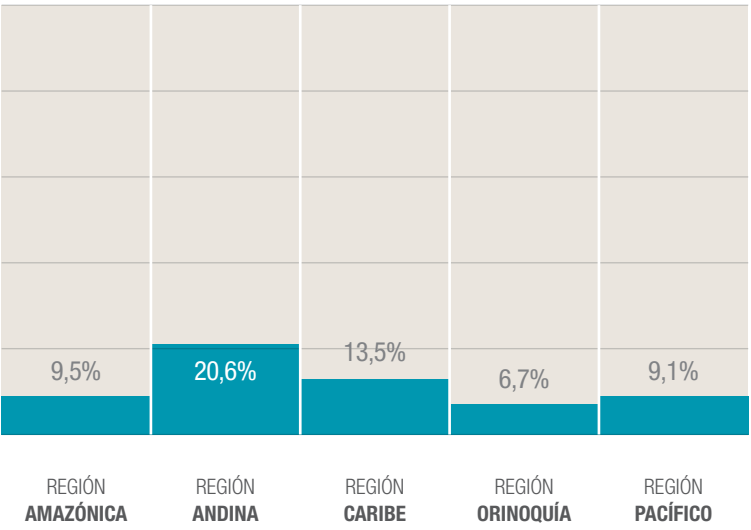
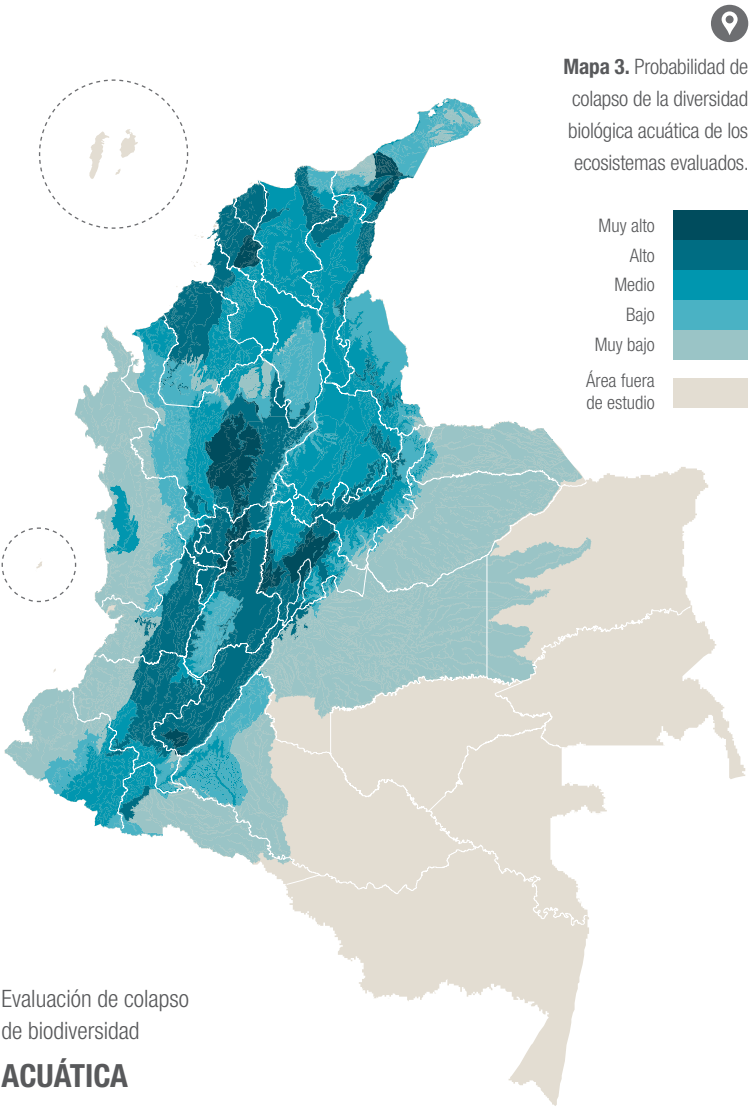
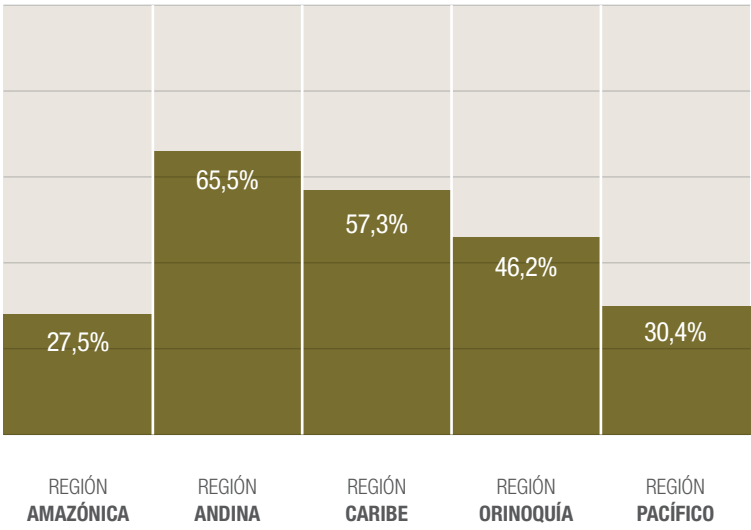
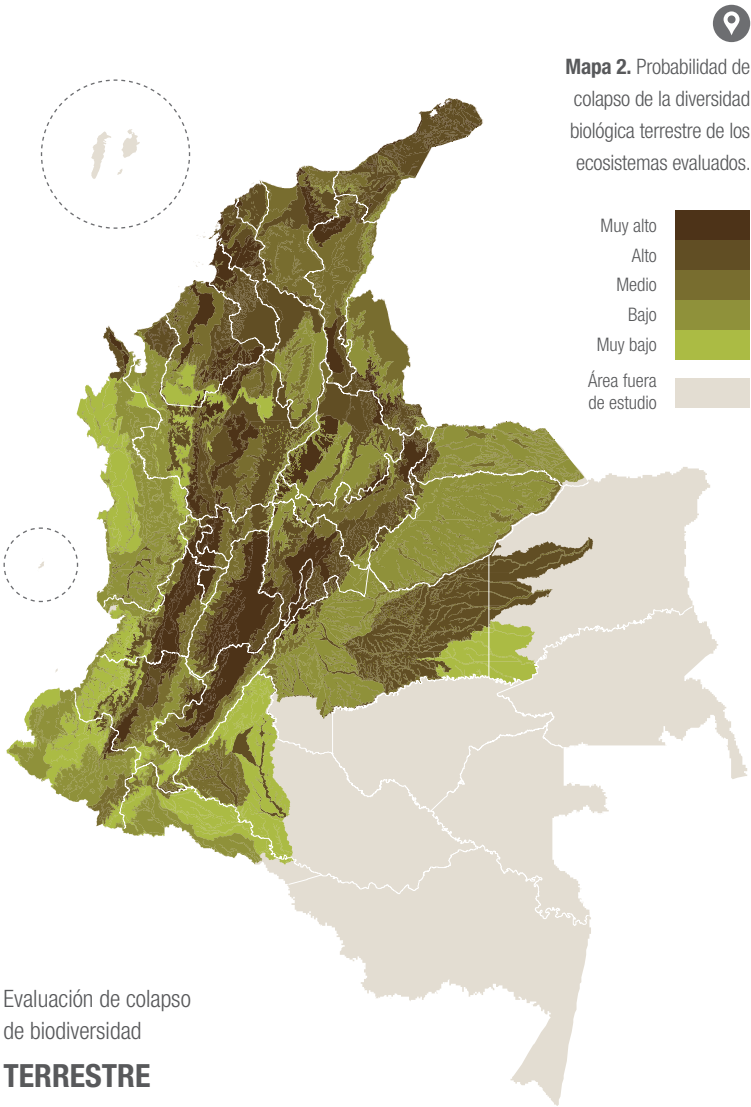
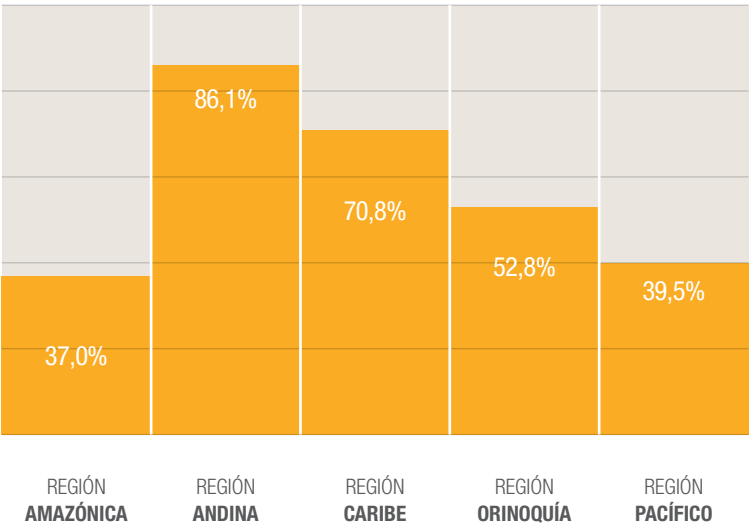
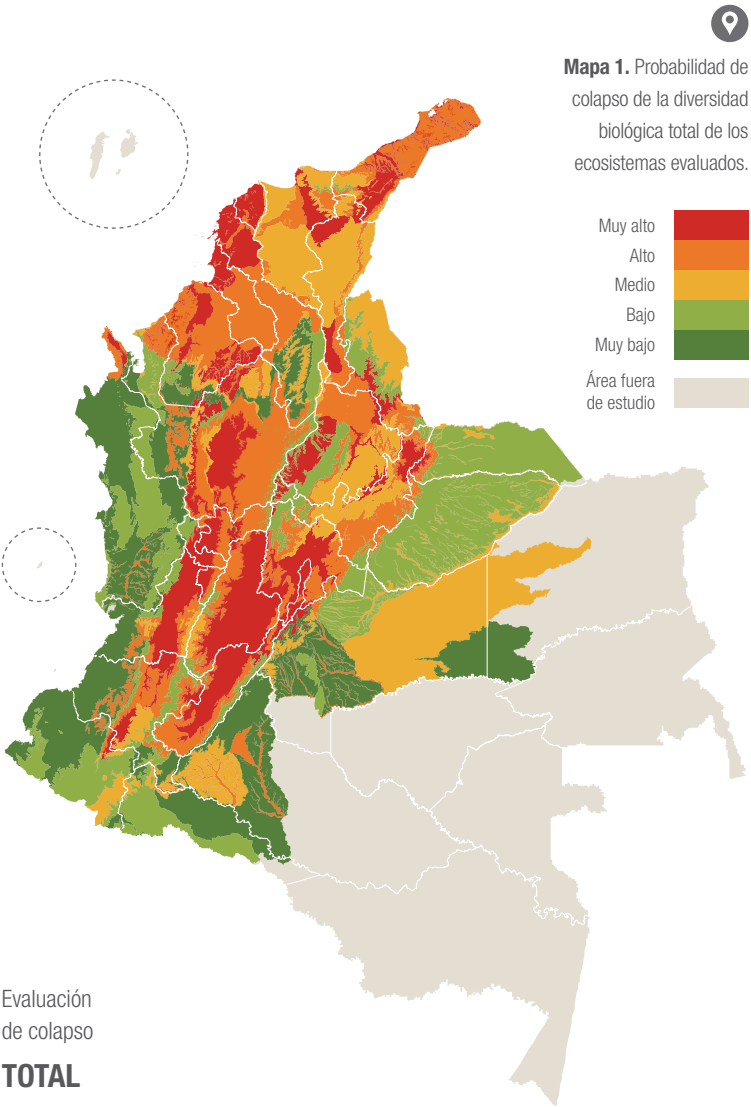


Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/212

Evaluación de colapso de la diversidad natural. En el marco del Proyecto Planeación Ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol, convenio N° 5211478 (IAvH 12-067) IAvH - Ecopetrol, que tiene como objetivo central identificar áreas prioritarias de conservación para la biodiversidad, se generó un proceso de evaluación de la probabilidad de colapso de la diversidad biológica de objetos de conservación de grano grueso (UAT). El área evaluada corresponde a 70 millones de hectáreas y comprende las regiones Orinoquía, Andina, Pacífico y Caribe, y el piedemonte amazónico.

En esta evaluación se estimó la probabilidad de colapso actual de biodiversidad para cada UAT y SZH del área del proyecto, ambos calculados de manera independiente y luego integrados en un solo valor. Las evaluaciones se hicieron a partir de la interacción de las amenazas (motores de pérdida de biodiversidad - factores externos) y vulnerabilidades intrínsecas de las unidades y subzonas. Para los cálculos se tuvo en cuenta que la interacción entre amenazas y vulnerabilidades no es siempre la misma, ya que depende del tipo y origen de la amenaza, al



igual que de las características intrínsecas de cada UAT y SZH, para reaccionar ante la amenaza. Por esta razón se desarrollaron varios algoritmos basados en las relaciones encontradas entre las variables. Este cálculo permitió la identificación de Metas de Conservación y posteriormente la identificación de áreas prioritarias y complementarias de conservación. Así mismo, esta evaluación supone diversas estrategias de conservación, tales como la preservación, restauración, uso sostenible y la generación de conocimiento. El grado de implementación de cada una es reflejo de

la composición, nivel de naturalidad y figura legal del territorio en cada UAT. En cuanto a los resultados obtenidos, se puede ver claramente cómo la región Andina, seguida por la Caribe presentan los valores promedio más altos de probabilidad de colapso de la diversidad biológica. Ambas regiones se han visto sometidas a procesos de transformación por efecto de las actividades humanas desde hace varios siglos. En estas regiones, las características intrínsecas de las UAT, tales como forma, unicidad y pendiente, las hacen más vulnerables a las transformaciones.

Las regiones del Pacífico y piedemonte amazónico, muestran en la actualidad mejores valores promedio, lo que hace pensar que sin un manejo y gestión eficaces, a futuro se podrían enfrentar a un mayor riesgo al colapso, cuando su naturalidad y componentes asociados no puedan responder a las amenazas crecientes de transformación del territorio que están impactando a estas regiones. La región de la Orinoquía muestra valores intermedios, con tendencia a valores altos en especial en el análisis terrestre y en la zona del piedemonte llanero.

213

Ganadería y biodiversidad

El reto de conservar la biodiversidad y asegurar la competitividad del sector agropecuario

Ricardo Augusto Claro Carrascal*

SI BIEN LA GANADERÍA ES UN AGENTE FUNDAMENTAL EN LA ECONOMÍA AGROPECUARIA, GENERADORA DE MEDIOS DE VIDA Y SUBSISTENCIA Y COADYUVANTE DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, ES MOTOR DE TRANSFORMACIÓN Y PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD.

La actividad ganadera hoy día está considerada como uno de los principales motores de transformación y pérdida de biodiversidad. Su expansión inapropiada en la cobertura del suelo aumenta la deforestación, incrementa la emisión de gases de efecto invernadero, incide en la propagación de especies vegetales con alto riesgo de invasión, compite por la utilización de los servicios ecosistémicos y es una de las causas principales de los disturbios antrópicos en ecosistemas estratégicos como los páramos y los humedales.

Sin embargo, su contribución a la economía nacional y su compromiso en la seguridad alimentaria, dan facultades de corresponsabilidad en la conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Claro Carrascal, R.A. *Ganadería y biodiversidad*. En: Bello et al. (ed.), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/213



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/213

RESERVA NATURAL EL HATICO⁶

Iniciativa de una explotación agropecuaria familiar donde prevalece el adecuado uso del capital natural para sistemas productivos eficientes.

FEDEGAN, 2009.

ENFOQUES SILVOPASTORILES PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS (PROYECTO GEF947)⁷

Iniciativa institucional de un proyecto piloto de nivel regional para mejorar la funcionalidad ecosistémica de fincas ganaderas.

Global Environment Facility.

GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA⁸

Instrumento del Gobierno Nacional que sirve de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones (políticas, planes o programas).

Ministerio de Ambiente.

PLAN ESTRATÉGICO DE LA GANADERÍA 2019⁹

El sector ganadero se ha propuesto “devolverle” a la naturaleza 10 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería que no son aptas para esta actividad.

FEDEGAN, 2006.

PROYECTO GANADERÍA COLOMBIANA SOSTENIBLE¹⁰

Apuesta nacional para la adopción de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas para mejorar la productividad y la conservación de la biodiversidad.

FEDEGAN.

COMPROMISO CAQUETÁ, CERO DEFORESTACIÓN Y RECONVERSIÓN GANADERA¹¹

Iniciativa de los ganaderos caquetños para evitar y controlar la deforestación con actos de recuperación de ecosistemas.

Contexto Ganadero.



Gráfico 2. Principales estadísticas del sector ganadero en el país.

presenta el sector agropecuario en la adopción efectiva de medidas que favorezcan su sostenibilidad ambiental, dada la débil articulación sectorial e intersectorial, la ausencia de producción con un enfoque ecosistémico, el deficiente ordenamiento territorial de las actividades agropecuarias y la carencia de criterios de sostenibilidad en la mayoría de subsectores productivos³.

La legislación actual no armoniza el desarrollo de la actividad económica de la ganadería con los mandatos constitucionales de procurar un desarrollo sostenible, y tampoco incorpora consideraciones de la gestión integral de la biodiversidad². La formulación de políticas para el sector parece obedecer a razones sociales, económicas y de inocuidad de los alimentos, induciendo al sector ganadero a operar en detrimento de

la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Sin embargo, hoy en día existen elementos y propuestas generados por el sector, el Estado y la ciudadanía que son oportunidades para capitalizar en la planificación, producción y participación para una gestión integral e inclusión de consideraciones de biodiversidad en la actividad ganadera asegurando oportunidades de desarrollo a las generaciones futuras^{3, 4, 5}.



Gráfico 1. Iniciativas privadas o con el acompañamiento estatal para disminuir el impacto negativo de la actividad ganadera.

Desde la institucionalidad y la estructura del Estado, a partir de la Constitución de 1991, se inició la discusión y la gestión de la incorporación del concepto de desarrollo sostenible en los sectores productivos^{1, 2}, dando como resultado un incremento en el desarrollo legislativo del sector agropecuario y a su vez consolidando la legislación ambiental¹. Recientemente se ha reconocido la importancia

de conservar la biodiversidad y la prestación de los servicios ecosistémicos, en pro de asegurar el crecimiento y la competitividad del sector agropecuario. Se han expedido normas enfocadas en detener la pérdida o fragmentación de los hábitats, proteger los ecosistemas, y sancionar las conductas constitutivas de violación a las normas ambientales¹. No obstante, aún son muchas las dificultades que

Cultivos de coca y biodiversidad

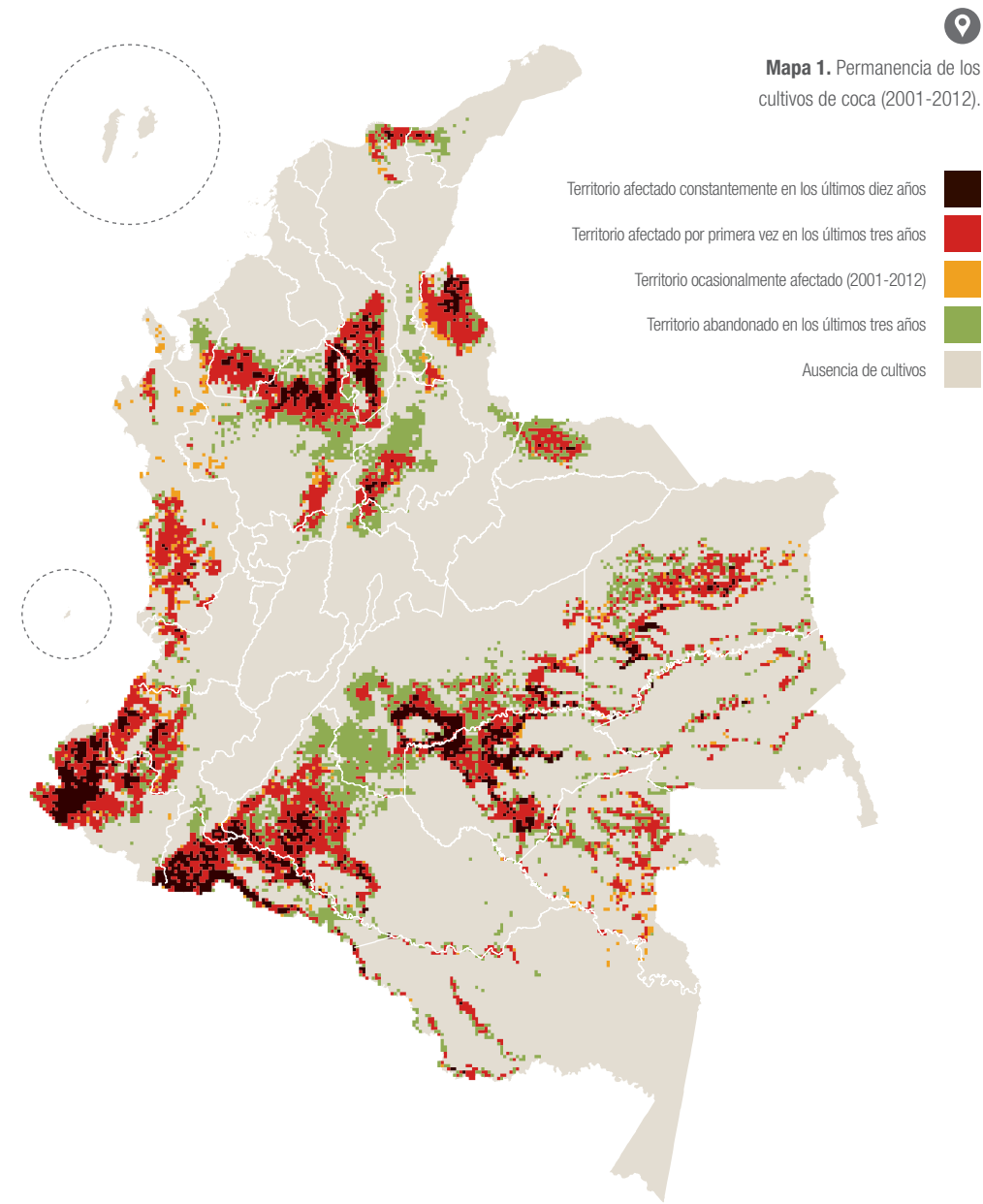
Dinámica e impactos en el bosque húmedo tropical

Alexander Rincón*, Harold Leonardo Correa** y Daniel Oswaldo León**

AUNQUE LOS CULTIVOS DE COCA NO SON LA PRINCIPAL CAUSA DE DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA, ESTOS HAN GENERADO IMPACTOS EN LOS ECOSISTEMAS, AFECTANDO LA BIODIVERSIDAD EN ÁREAS DE GRAN IMPORTANCIA AMBIENTAL^{1, 2, 3, 4}.

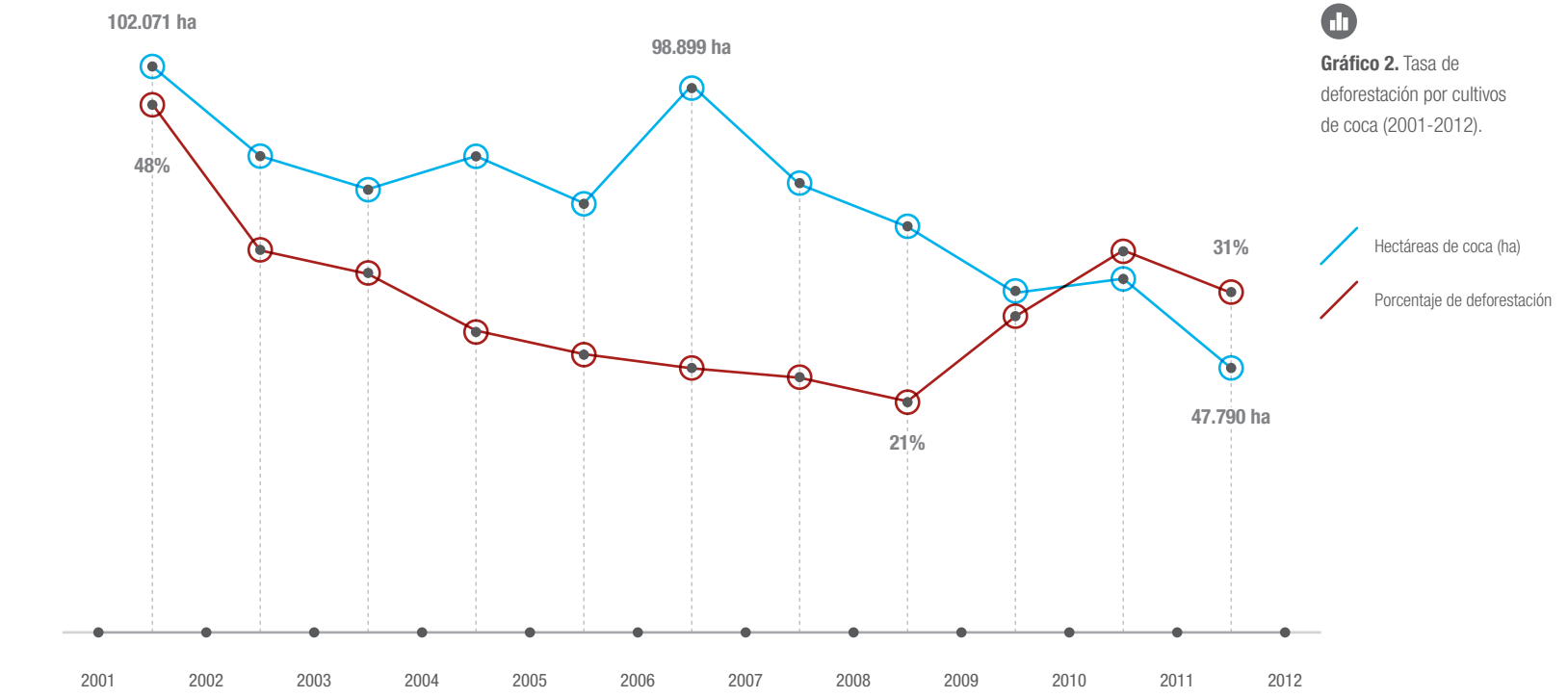
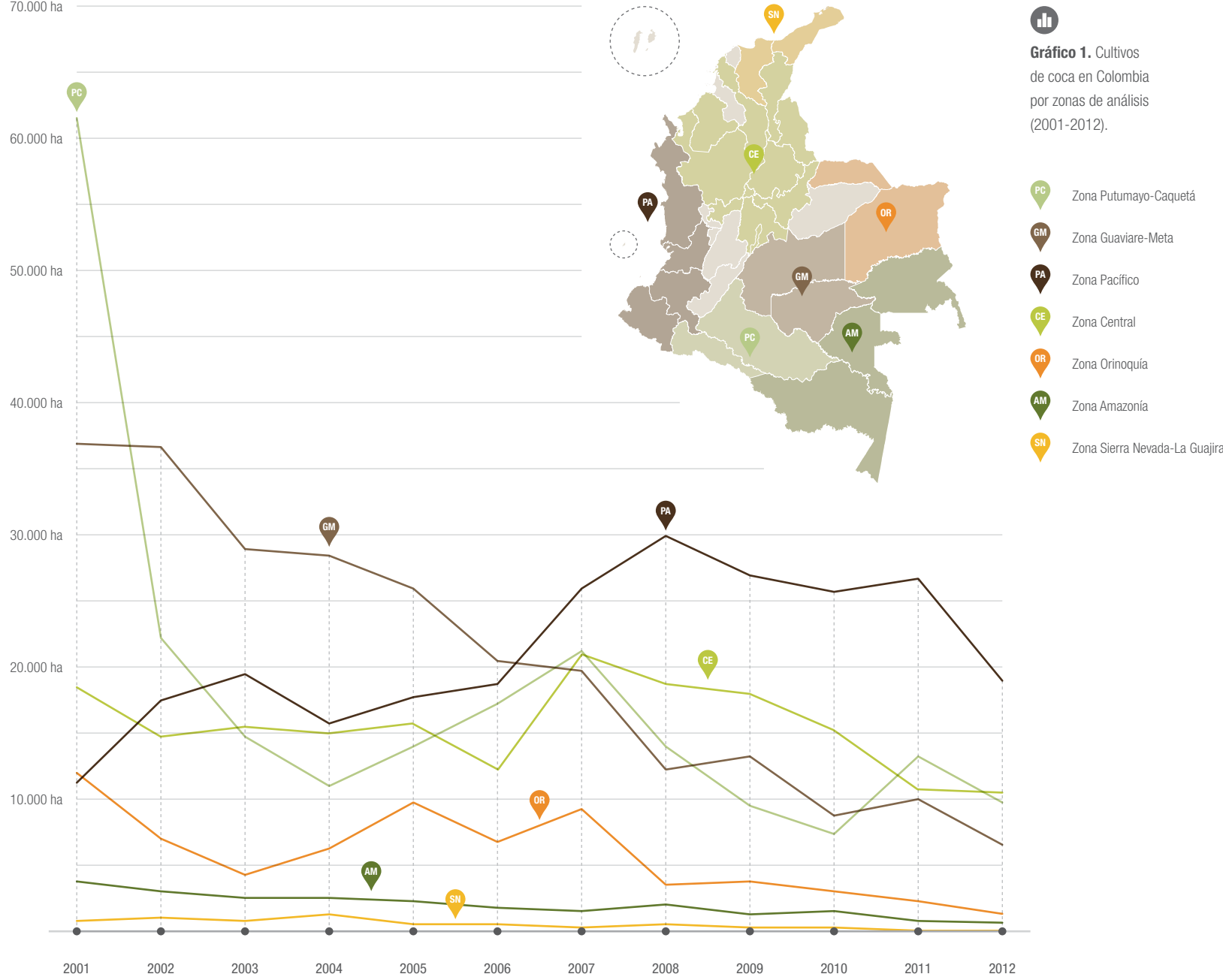
Según la metodología de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito - UNODC⁵, la interpretación de imágenes de satélite indica que los cultivos de uso ilícito (coca) en Colombia se localizan en 24 de los 32 departamentos del país: Amazonas, Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Guainía, Guaviare, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander, Putumayo, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada (ver Mapa 1).

Según UNODC entre 2001 y 2012 se deforestaron 259.086 hectáreas para la siembra de la coca. En 2001 la Amazonía colombiana concentró la mayor producción de coca en Colombia, lo cual generó deforestación del bosque húmedo tropical. En el periodo comprendido entre 2001



y 2012 el área de cultivos de coca a nivel nacional disminuyó significativamente en un 67%, pasando de 145.000 a 48.000 hectáreas. No obstante, los cultivos se han desplazado a zonas como la región pacífica colombiana, una de las más biodiversas del mundo⁶, y la única en el país que registró un aumento del 70%, al pasar de 11.200 a 19.000 hectáreas en el mismo periodo. Aunque entre 2011 y 2012 el área total sembrada disminuyó, en un solo año se talaron 15.307 hectáreas de bosque, de las cuales el 61% correspondía a bosques primarios (ver Gráfico 1). El aumento en el área de coca cultivada en el Pacífico se ha caracterizado por la muy alta participación de Nariño, que representa en promedio el 74% de la coca en la región. Sin embargo, el aumento del área cultivada en departamentos como Chocó (869%) y Valle del Cauca (162%), aun cuando son los de menor área cultivada, evidencia el fuerte desplazamiento en la última década de esta actividad ilegal hacia las llanuras del Pacífico colombiano (Cauca aumentó 38% y Nariño 43%). En la actualidad, el 40% de los cultivos de coca de Colombia se ubican en la región pacífica. En cuanto a la permanencia de los cultivos de coca entre 2001 y 2012, se observa que el 16% de las áreas se man-

tienen desde 2001, principalmente en los departamentos de Nariño, Putumayo, Meta, Guaviare y Norte de Santander, y en las zonas del bajo Cauca y el sur de Bolívar. Las zonas de expansión o cultivo reciente están en la región pacífica, en la Sierra Nevada y en la Amazonía, y corresponden al 6% del área total cultivada desde 2001. La intermitencia es del 48% y se observa principalmente en los departamentos de Chocó, Vaupés, Vichada y Norte de Santander, y en el bajo Cauca. Las áreas abandonadas en los últimos tres años corresponden al 30% y se encuentran primordialmente en el sur del Meta, el Urabá antioqueño y Santander (ver Mapa 1). Al analizar el área en cultivos de coca en 2012 en relación con el mapa de ecosistemas de Colombia⁷, se evidencia que el 84% de los cultivos de coca se concentran en solo 4 de los 34 biomas del país. El 33% se encuentra en el bosque húmedo tropical del Pacífico y el Atrato, el 24% en el bosque húmedo tropical de la Amazonía y la Orinoquía, el 16% en el piedemonte (orobioma bajo de los Andes) y el 11% en los bosques riverenos (helobioma) del Pacífico y el Atrato. Se destaca que el mayor porcentaje de cultivos de coca se ubica en los biomas de bosque húmedo principalmente en el Pacífico.



Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ** Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito - UNODC.
Citar como: Rincón, A., Correa, H.L. y León, D.O. Cultivos de coca y biodiversidad. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

**Ficha en línea**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/214

**Literatura citada**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/214

BIODIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad
continental en Colombia

3

GOBERNANZA

Desafíos para la gobernanza de la biodiversidad

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE, parte de una serie de conceptos¹ y propuestas de actuación novedosas para la política ambiental del país², cuyo desarrollo práctico plantea enormes desafíos, tanto para las autoridades encargadas de su implementación como para los sectores productivos y para la sociedad que debe interiorizarla y asumirla, como requisito *sine qua non* para su aplicación práctica.

Entre esos riesgos está que la PNGIBSE propone un marco de acción que se encuentra mucho más avanzado conceptual y metodológicamente que lo que ocurre con la normatividad, la institucionalidad y las políticas ambientales anteriores a ella, lo que exige adelantar un proceso de cambio profundo para modificar conductas y formas de actuación arraigadas en la institucionalidad, en las instancias de toma de decisiones y de ejercicio del poder, para que sea posible su puesta en marcha³.

A ello se suma el hecho de que cada vez hay menos espacio para lo propositivo en la gestión ambiental. Por ejemplo, es muy difícil lograr la aprobación de normas que amplíen el espectro de protección del ambiente o que impongan nuevos requisitos a ciertas actividades que se relacionan con los motores de pérdida de biodiversidad. Esto ha llevado a que en ocasiones las autoridades ambientales se limiten a una posición reactiva frente a hechos cumplidos o defensiva de lo existente, pero sin espacio para proponer nuevos desarrollos. Remover estos obstáculos exige voluntad política para el diseño de instrumentos de política (ej. normativos, participación, fortalecimiento institucional, etc.), que trasciendan a otros espacios jurídicos, políticos e institucionales de tal manera que estos se integren en la acción estatal y social, más allá de la PNGIBSE.

Otro desafío para lograr una gestión adaptativa de la biodiversidad como propone la PNGIBSE, es que se debe contar con un conocimiento de los socioecosistemas y de sus ciclos de cambio en las diferentes escalas y periodos temporales, del que hoy carece el país. Igualmente, es indispensable adelantar un amplio proceso de comunicación, divulgación, capacitación y liderazgo para la puesta en marcha de esos conceptos y formas de acción novedosas, que ayude a ejemplarizar de manera práctica su operatividad. Ello, porque su incomprensión o las dificultades para integrarlos a la toma de decisiones, por parte de los distintos actores y destinatarios de la política, puede conllevar a que en lugar de que la PNGIBSE se utilice como un marco de actuación, se deje a un lado como un texto teórico de referencia, pero sin aplicación práctica.

En este sentido, se requiere incrementar significativamente la investigación y mejorar la información sobre nuestro territorio y los diversos niveles de la biodiversidad, sus umbrales de cambio y los riesgos derivados de estos, así como fortalecer la gobernanza⁴, dando espacio a los diferentes sistemas de conocimiento y uso del territorio (incluyendo los consuetudinarios y ancestrales). Lo anterior, para optimizar la gestión y que ésta se traduzca en una efectiva conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, con base en decisiones socialmente soportadas, como, por ejemplo, las relacionadas con el nivel de riesgo que una sociedad está dispuesta a asumir frente a procesos que afectan los servicios ecosistémicos en los que se soporta su bienestar.

Eugenia Ponce de León Chaux

Asesora de Bosques y REDD+, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ

1. Por ejemplo, la resiliencia socio-ecosistémica, que implica considerar los disturbios como inherentes a la dinámica de la biodiversidad, en distintos procesos sucesionales que se perciben como ciclos de cambio, donde se reorganizan permanentemente los elementos físicos, biológicos y culturales para su constante adaptación.
2. Por ejemplo, la capacidad adaptativa institucional definida como "la propiedad que tienen las instituciones de ser flexibles en los mecanismos de gestión ante los cambios sociales, económicos, ecosistémicos y políticos, por medio del aprendizaje, experimentación y la innovación".
3. Por ejemplo, es un verdadero reto para las autoridades integrar esa capacidad adaptativa institucional propuesta por la PNGIBSE a su gestión, al tiempo que coexiste con instrumentos normativos, de planificación y presupuestales que hoy se perciben como algo muy rígido, de conformidad con las normas que los regulan y las entidades que los vigilan (Contraloría, Procuraduría), ya que estas les imponen esquemas de planeación de su gestión y del gasto para periodos fijos (ej. principio de anualidad presupuestal), que se aprueban formalmente y que suponen procesos lentos y engorrosos en caso de modificaciones, así como sanciones en caso de incumplirse, que no permiten responder a situaciones coyunturales y de cambio con la suficiente flexibilidad y diligencia.
4. La gobernanza en la PNGIBSE es entendida como: "las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo el poder es ejercido, cómo las decisiones son tomadas respecto a temas de interés público y cómo los ciudadanos u otros actores participan (Graham et al. 2003) para el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero y para un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía (Cano 2011)".

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES

Una herramienta para el uso sostenible de las especies

María Piedad Baptiste E.*, Dairon Cárdenas López**, Mariela Osorno**, Nicolás Castaño**, Hugo F. López-Arévalo***, Rodrigo Moreno*

Gráfico 1. Línea de tiempo de normatividad, acciones y conflictos desde la ratificación de CITES por parte de Colombia.

- Normativa implementada
- Acciones implementadas
- Necesidades, vacíos o conflictos



Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI *** Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
Citar como: Baptiste, M. P., Cárdenas López, D., Osorno, M., Castaño, N., López-Arévalo, H.F. y Moreno, R. *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES*. En: Bello et al. (ed.). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia, 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/301



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/301

LA CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES, ES UN ACUERDO INTERNACIONAL CONCERTADO ENTRE GOBIERNOS, QUE TIENE POR FINALIDAD VELAR PORQUE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIMENES DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES NO CONSTITUYA UNA AMENAZA PARA LA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES EN SU HABITAT NATURAL. CITES BUSCA GENERAR CONTROL A LA SOBREEXPLOTACION DE LAS ESPECIES Y ORIENTAR SU USO SUSTENTABLE EN EL MARCO INTERNACIONAL.

Las principales especies de fauna comercializadas desde Colombia son los reptiles, que se exportan para ser utilizados como mascotas: boa (*Boa constrictor*) e iguana (*Iguana iguana*); y para la elaboración de productos derivados: caimán aguja (*Crocodylus acutus*), lobo pollero (*Tupinambis teguixin*) y tortugas. No obstante el desarrollo que ha tenido la zootría en el país, y a pesar de las disposiciones de la Ley 611 de 2000, la reglamentación actual en Colombia se ha enfocado hacia la zootría de ciclo cerrado con fines comerciales.

En el caso de las plantas, los quiches (*Tillandsia*) y las orquídeas se exportan para ser utilizadas como flor

Gráfico 2. Número de especies presentes en Colombia incluidas en Apéndices CITES por grupo biológico.

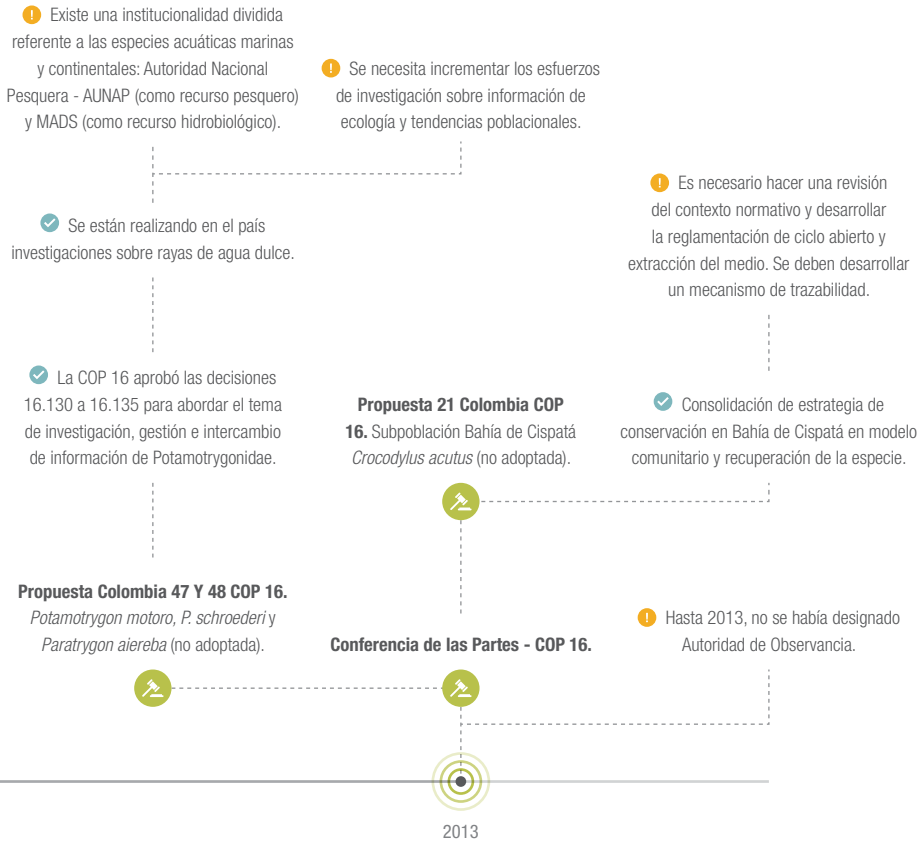
Nombre común del grupo biológico (clase o familia)	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III
Orquídeas (Orchidaceae)	11	3.956	-
Helechos arborescentes (Cyatheaceae)	-	106	-
Zamias (Zamiaceae)	2	18	-
Cactus (Cactaceae)	-	48	-
Helechos arborescentes (Dicksoniaceae)	-	2	-
Cedros (Meliaceae)	-	1	1
Laureles (Lauraceae)	-	1	-
Aves (Aves)	10	302	15
Mamíferos (Mammalia)	31	60	14
Corales y anémonas (Anthozoa)	-	138	-
Reptiles (Reptilia)	8	29	2
Anfibios (Amphibia)	-	37	-
Peces cartilaginosos (Chondrichthyes)	4	6	-
Medusas (Hydrozoa)	-	5	-
Peces óseos (Actinopterygii)	-	4	-
Caracoles (Gastropoda)	-	1	-
Total por apéndice	66	4.714	32
Número total de especies	4.812		



En la actualidad 4.812 especies (4.146 de flora y 666 de fauna) presentes en Colombia están incluidas en los apéndices de CITES, las cuales son exportadas primordialmente con fines comerciales. **180 países hacen parte de la Convención; la ratificación de Colombia se dio mediante la Ley 17 de 1981.**




La convención CITES más que un instrumento restrictivo busca el uso sustentable de las especies en el marco internacional y por ende debería ser apropiada por lo gremios productivos.



cortada y plantas vivas, y el cedro (*Cedrela odorata*) como producto maderable. En el país se han elaborado planes de manejo para tres especies CITES de plantas maderables: caoba (*Swietenia macrophylla*) Apéndice II, cedro (*Cedrela odorata*) Apéndice III y palo rosa (*Aniba rosaeodora*) Apéndice II. En estos planes se identifican las poblaciones naturales relictuales, se evalúa su estado de conservación, y se generan lineamientos y estrategias de conservación de las especies. Adicionalmente se brindan recomendaciones para los Dictámenes de Extracción No Perjudicial - DENP, reconociendo las limitaciones de



CASO DE ESTUDIO



El caimán del Magdalena (*Crocodylus acutus*) está catalogado en peligro de extinción e incluido en el Apéndice I de la CITES, lo que implica un manejo especial y restricciones para su uso comercial exclusivas de zootriaderos registrados ante CITES y con especímenes de segunda generación (F2). Adicionalmente han realizado investigaciones sobre esta especie por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto Humboldt y la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, encaminadas a la recuperación de esta especie en la Bahía de Cispatá (Córdoba), con miras a su uso sostenible por parte de las comunidades locales y con proyecciones para la obtención de beneficios ecológicos, sociales y económicos. Esta es una de las primeras experiencias de conservación y uso sostenible de fauna silvestre por comunidades locales en el país, y sirve también de piloto para el análisis de CITES y los medios de subsistencia.

Giovanni Andrés Ulloa Delgado y Clara Lucía Sierra Díaz,
Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS



Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres listados o apéndices: **Apéndice I.** Especies en peligro de extinción, su comercio se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales; **Apéndice II.** Especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; **Apéndice III.** Especies que son protegidas al menos en un país solicitando la asistencia de otras partes para controlar su comercio.



Autoridades CITES Colombia

Autoridad Administrativa. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. **Autoridades Científicas.** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (coordinación); Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR; Instituto de Ciencias Naturales - ICN, Universidad Nacional de Colombia; Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IAP; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM.

rurales, e incluir en el análisis los impactos socioeconómicos y culturales de extracciones reguladas de las especies CITES y no CITES.

Así mismo, el plan de acción de la PNGIBSE deberá incluir lineamientos sobre el uso sustentable de las especies y orientar acciones para convenciones como CITES.

Con respecto a la Ley 611 de 2000 es necesario que se reglamente el establecimiento de zootriaderos: **a.** Con fines científicos; **b.** En ciclo abierto y en ciclo mixto; **c.** Con fauna acuática; y **d.** En terrenos baldíos; así como el establecimiento de predios proveedores de especímenes y la metodología para establecer los porcentajes de reposición y repoblamiento.

Finalmente, el país requiere información sobre la dinámica y tendencias poblacionales de las especies para la generación de dictámenes de extracción no perjudicial.

la información disponible (Convenio Interadministrativo 028/2012 MADS-Instituto SINCHI).

Reflexiones sobre la implementación. El país debe revisar, desarrollar y fortalecer los instrumentos de gestión relativos a la reglamentación de la extracción de especímenes silvestres de la biodiversidad, acordes con los modelos de aprovechamiento sustentable que incorporen esquemas de beneficios para las comunidades rurales. Es necesario evaluar los efectos positivos y negativos de la reglamentación CITES en los medios de subsistencia de las comunidades

Gestión de áreas protegidas

Una mirada a la gobernanza y efectividad de las áreas protegidas

Lina Vásquez* y Clara Matalana*



Gráfico 1. Principales eventos legislativos y normativos relacionados con las Áreas Protegidas en Colombia y su gestión.

- Constitución Política
- Leyes y políticas nacionales
- Decretos y resoluciones

LAS METAS DE AICHI DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA ESTABLECEN QUE PARA 2020 AL MENOS EL 17% DE LAS ZONAS TERRESTRES Y DE AGUAS CONTINENTALES Y EL 10% DE LAS ZONAS MARINAS Y COSTERAS DEBEN ESTAR CONSERVADAS MEDIANTE SISTEMAS DE ÁREAS PROTEGIDAS ADMINISTRADOS DE MANERA EFICAZ Y EQUITATIVA. EN COLOMBIA EL 8,2% DE LOS 2'070.408 KM² DE SUPERFICIE CONTINENTAL Y MARÍTIMA SE ENCUENTRA BAJO ALGUNA FIGURA DE CONSERVACIÓN.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Citar como: Vásquez, L. y Matalana, C. Gestión de áreas protegidas. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/302



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/302



CASOS DE ESTUDIO

1 Evaluando la efectividad del Sistema Nacional de Parques de Colombia. Sandra Valenzuela, WWF

Según el marco político, el SINAP debe ser ecológicamente representativo y efectivamente manejado. Por ende, la evaluación del manejo efectivo es una prioridad global para las áreas protegidas. En este contexto, el Sistema de Parques Nacionales Naturales en alianza con WWF - Colombia, desarrolló y adoptó la metodología denominada Análisis de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas con Participación Social - AEMAPPS. La herramienta se ha aplicado en los años 2004 y 2006 y de 2009 a 2011 para las áreas individuales y en el 2010 se aplicó para todo el SPNN. Las principales

recomendaciones que resultaron de este análisis del Sistema fueron las siguientes: 1. Fortalecer la estructura de Parques Nacionales con un enfoque coordinado hacia el Sistema Nacional de Áreas Protegidas; 2. Mejorar la integración local y regional; 3. Mejorar la efectividad a nivel de sistema; 4. Un sistema de áreas protegidas más completo mediante la protección de ecosistemas vulnerables y menos representados; y 5. Fortalecer los sistemas de gobernanza.

2 Efectividad y el manejo participativo en la CARDER. Eduardo Londoño, CARDER

Desde la creación del primer Parque Regional Natural en 1987 la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER ha promovido un manejo de las áreas protegidas con un alto grado de participación de las organizaciones ambientales y comunitarias en todos los momentos del esquema de la planificación y gestión de

A septiembre de 2014 se han registrado en el RUNAP 683 áreas protegidas en todo el país.

Constitución Política de 1991. Artículo 63. Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Decreto 1974 de 1989. Es derogado por el Decreto Nacional 2372 de 2010. Se reglamentan los Distritos de Manejo Integrado.

Decreto 622 de 1977. Se reglamenta el Sistema de Parques Nacionales Naturales.

¿Quién declara y por qué? ¿Cómo ha sido el proceso de declaratoria? www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/complemento/302

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP es el conjunto de áreas protegidas - AP, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, creado para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. A partir de lo anterior surgen algunos interrogantes: ¿Quién declara y para qué? ¿Cómo ha sido el proceso de declaratoria? ¿Quién administra? Es-

tas preguntas se pueden responder mediante el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas - RUNAP, herramienta creada por el Decreto 2372 de 2010 para que las autoridades ambientales registren las áreas protegidas de su jurisdicción¹. El Sistema de Parques Nacionales Naturales - SPNN es el encargado de administrar las siguientes categorías: Parque Nacional Natural, Santuario de Fauna y

las mismas. Desde el año 2000 de manera complementaria se implementó un sistema de evaluación de la efectividad que comprende metodologías del corto, mediano y largo plazo y evaluación para áreas individuales y grupos de áreas. Así mismo, se implementó para el SIDAP Risaralda un completo proceso de gestión de la integridad ecológica, apoyado por un sistema de monitoreo de la biodiversidad liderado por las comunidades que incluye el montaje de parcelas y el monitoreo de especies valores objeto de conservación.

3 Participación de pueblos indígenas en la gestión del Santuario de Fauna y Flora Plantas Medicinales Orito Ingi-Ande

El Santuario Orito Ingi-Ande es un claro ejemplo de participación de los pueblos indígenas para la conservación de la biodiversidad asociada a la supervivencia del conocimiento tradicional³. Este

santuario, único en su categoría y declarado en 2008, coincide con territorios usados tradicionalmente por la comunidad indígena de los Kofanes, considerados botánicos innatos. El Santuario está ubicado en el municipio de Orito, Putumayo y tiene una extensión de 10.204,3 ha⁴. Contribuye a la conservación del patrimonio inmaterial de los colombianos.

4 Ecoturismo en Parques Nacionales Naturales como instrumento de gestión

Para el manejo del ecoturismo en áreas protegidas en Colombia, en los últimos años se han implementado dos modelos: 1. El primero incluye el empoderamiento de la población local mediante la participación en los programas de conservación y ecoturismo comunitario; y 2. La concesión de los servicios turísticos de los PNN a empresarios nacionales e internacionales para ampliar del

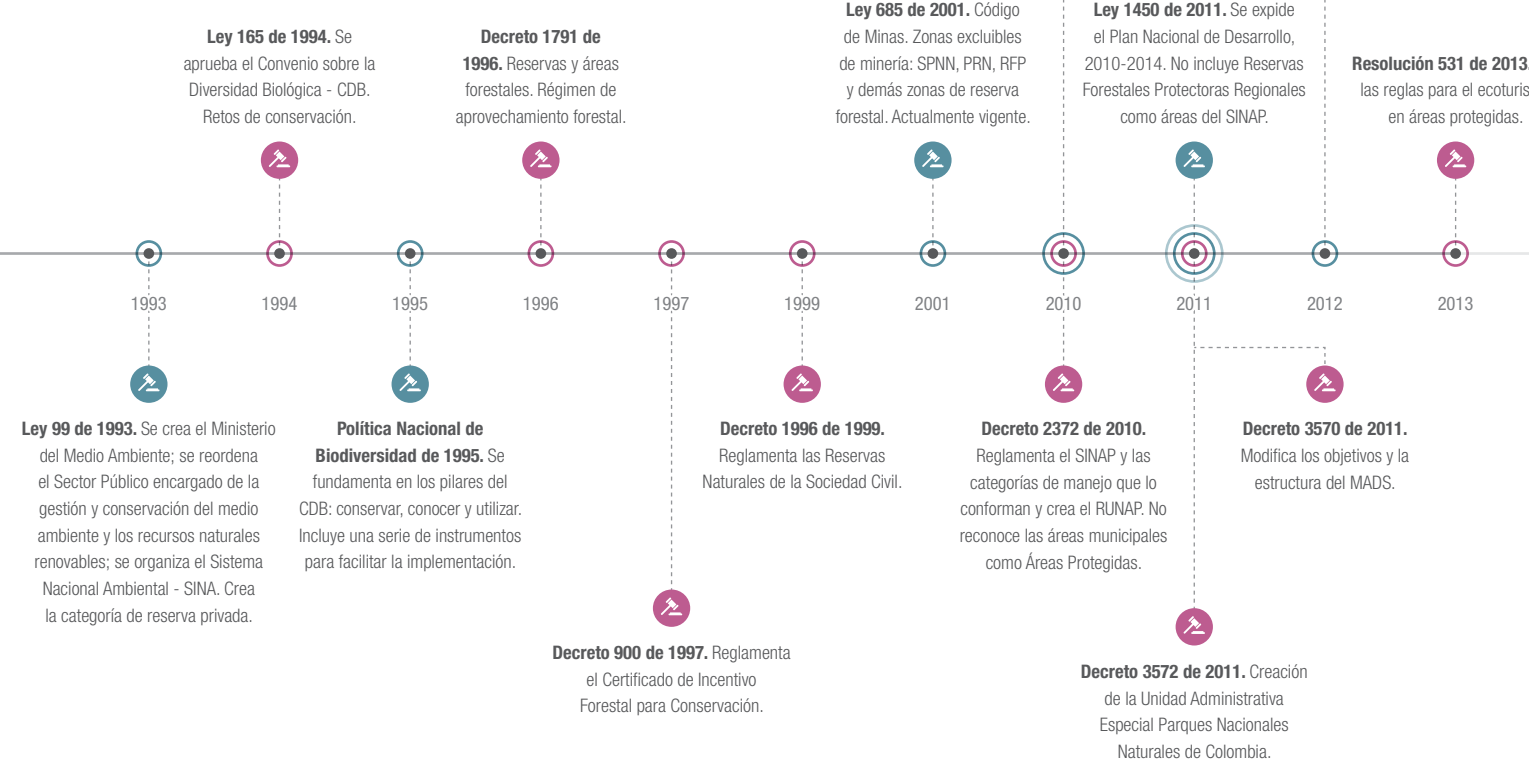
margen de ganancia e invertir estos recursos en estrategias de conservación⁵. Estos dos modelos muchas veces chocan entre sí. El turismo se ha convertido en una amenaza en algunos Parques Nacionales como en el caso del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, donde éste, sumado al desarrollo urbano de Cartagena, la sobrepesca y la tala, han deteriorado los recursos marinos del área. En el Parque Nacional Natural Tayrona, la posible amenaza que podría traer la construcción de dos grandes complejos hoteleros (Los Ciruelos y Six Senses), desató toda una discusión y condujo a la negación de la licencia ambiental respectiva. Para brindar claridad sobre este tema, el MADS emitió la Resolución 531 de 2013, en la cual se fijaron las reglas para el ecoturismo en las áreas protegidas, y se establecieron criterios para definir las áreas aptas para el desarrollo de actividades ecoturísticas de bajo impacto. Los proyectos de hotelería sostenible podrán realizarse en las áreas aledañas o zonas de amortiguación.



Gráfico 2. Número de áreas protegidas según el tipo de gobernanza. Fuente: RUNAP corte noviembre de 2013.

Gobierno nacional	57
Gobierno regional	243
Gobierno municipal	0
Privada	192
Traslapada (compartida)	22

La UICN reconoce cuatro tipos de gobernanza: 1. Gobernanza por parte del gobierno; 2. Gobernanza compartida; 3. Gobernanza privada; y 4. Gobernanza por parte de pueblos indígenas y comunidades locales.



Flora, Vía Parque, Reserva Nacional Natural y Área Natural Única. Las autoridades ambientales regionales son las encargadas de administrar las siguientes categorías: Parque Regional Natural, Distritos de Conservación de Suelos, Áreas de Recreación, Reservas Forestales Protectoras y Distritos Regionales de Manejo Integrado. Propietarios particulares y organizaciones articuladoras como RESNATUR

administran las áreas protegidas privadas. Para lograr la articulación del SINAP, se firmó en julio de 2010 el Memorando de Entendimiento (MdE) 2010-2015², que involucra 47 actores gubernamentales y no gubernamentales del orden nacional, regional y local con el fin de apoyar la implementación del Plan de Acción del SINAP, basado en el Plan de Trabajo de Áreas Protegidas del CDB (COP7, De-

cisión 28). Además, se ha avanzado en la consolidación de subsistemas de áreas protegidas regionales (SIRAP), entre los cuales se destacan los del Caribe, Pacífico, Eje Cafetero, Macizo y Noroccidente. Existen también subsistemas departamentales (SIDAP), con distintos niveles de avance. Para evaluar la efectividad del manejo de las áreas se han implementado varias metodologías (ver Casos de estudio).

Agricultura, gobernanza y biodiversidad

Hacia una transformación productiva de la agricultura

Jerónimo Rodríguez*

LOS ESQUEMAS DE OCUPACIÓN Y USO DEL TERRITORIO Y DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA SON DETERMINANTES EN LA RELACIÓN DEL SECTOR CON LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN COLOMBIA

En Colombia coexisten dos tipos de agricultura. Una agricultura comercial que se ha consolidado, modernizando su estructura productiva, mejorando la productividad en tierras de buena calidad, orientada a la agroindustria y a la exportación, y un sector de pequeños productores, intensivo en mano de obra, con frecuencia localizado en tierras de inferior calidad. El índice Gini de concentración de la propiedad rural en Colombia es de 0,88, de los más altos del mundo¹. A pesar de esto, la agricultura de pequeña escala responde por cerca del 60% de la oferta nacional de alimentos.

Este patrón de tenencia de la tierra está íntimamente vinculado con los procesos de degradación de tierras². Estudios del IGAC y CORPOICA, entre otros, indican que el problema central no se origina en la escasez absoluta de

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Rodríguez, J. *Agricultura, gobernanza y biodiversidad*. En: Bello et al. (ed), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/303



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/303



Gráfico 1. Algunos apuntes de política sobre el agro colombiano y la biodiversidad.



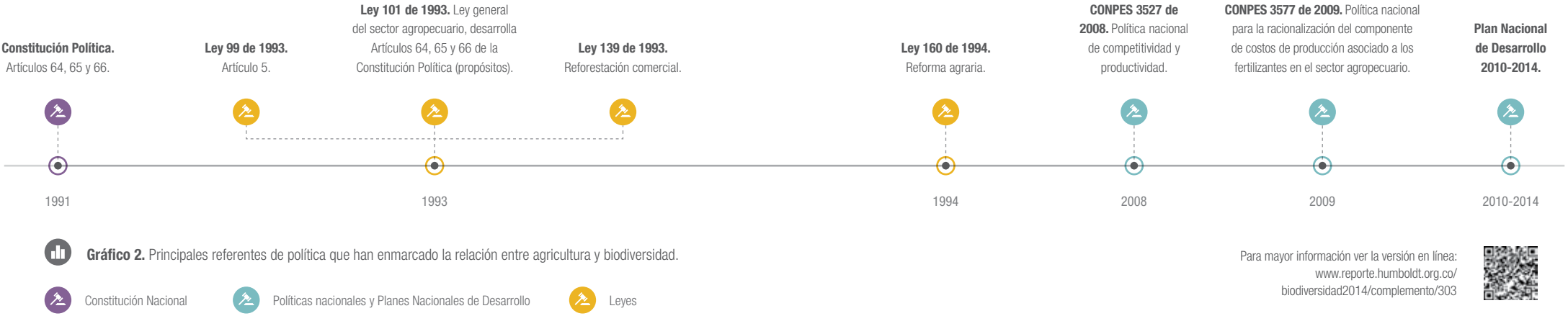
En el centro del problema se encuentran incentivos de orden nacional que promueven la expansión de las pasturas: exenciones al impuesto predial que incentivan una agricultura que no tiene en cuenta la sobreutilización de la tierra, mientras que los créditos agropecuarios y otros instrumentos de política no incorporan consideraciones de sostenibilidad en sus criterios⁹.



El aumento en la competitividad depende del adecuado uso de la biodiversidad

El uso inadecuado de suelos y aguas y las malas prácticas como el monocultivo intensivo y el uso excesivo de agroquímicos, afectan de manera directa la rentabilidad de las explotaciones agrícolas y la estructura de costos de producción de bienes agropecuarios, haciéndolo más vulnerable a plagas, eventos climáticos extremos y procesos de desertificación y degradación de tierras. Los mercados internacionales son cada vez más exigentes en aspectos relacionados con la inocuidad de los alimentos y la protección de las fronteras contra la importación alimentos contaminados con diferentes tipos de sustancias, lo que obliga al uso racional de insumos de síntesis química y a la promoción de la agricultura orgánica. La base ambiental constituye un banco de germoplasma y de recursos genéticos vegetales y animales cuyo potencial de uso es muy alto, lo cual incentiva los esfuerzos por conocer, aprovechar y proteger dicha base ambiental¹⁰.

Se destaca la presencia de sistemas de producción y ocupación del territorio que no siempre consideran los aspectos sociales, culturales o ambientales adecuadamente (Ley 160 de 1994)^{7, 10}, resultando en una estructura productiva fragmentada que hace uso ineficiente de recursos como suelo y agua, con derechos de propiedad mal definidos, ineficiente y generadora de conflictos sociales, económicos y ambientales⁷.



La mayor parte de los recursos de inversión se ha destinado a los apoyos directos, y poco a actividades necesarias para la competitividad y sostenibilidad del sector: innovación, tecnología y fortalecimiento de la infraestructura de comercialización y gestión ambiental.

Perspectivas. El eventual fin del conflicto plantea retos para la gestión de la biodiversidad, al exponer regiones hasta ahora aisladas a procesos acelerados de trans-

formación, para lo cual la estructura institucional no ha estado en condiciones de responder adecuadamente, constituyendo una amenaza.

Para el sector productivo, en términos de vocación y uso del suelo, se espera un incremento importante del área destinada a la agricultura y a la reforestación comercial, considerando que hay un potencial con vocación de 21,5 millones de hectáreas, de las que se usan cerca de 5 millones^{4, 7}. Es imprescindible ordenar esta transformación

para que no sea a costa de la base natural y comprometa la provisión futura de servicios ecosistémicos.

Marco político e institucional. Durante los últimos veinte años se han realizado ajustes al marco institucional y jurídico del sector, impulsando procesos de descentralización administrativa, promoviendo instancias de participación ciudadana para la formulación de planes, programas y proyectos para el desarrollo local y territorial y que buscan proteger la producción

de alimentos y el acceso de los campesinos a la propiedad. La aplicación efectiva de este marco, contribuiría de manera importante a la conservación de la biodiversidad, sin embargo los avances son limitados. Más allá de la Constitución Política y la Ley de Reforma Agraria, el marco político favorece un modelo agrícola intensivo en insumos, limitado en la provisión de bienes públicos y enfocado a la producción comercial de gran escala, promueve, de manera indirecta procesos de deterioro y transformación de la biodiversidad y pérdida de capital natural.

Decisiones en la integración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el uso minero del territorio

Panorama de la respuesta política y normativa

César Rojas* y Alexi Cusva*

EL USO MINERO DEL TERRITORIO JUEGA UN ROL FUNDAMENTAL EN LA GENERACIÓN DE SINERGIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ACCIONES RELACIONADAS CON EL USO SOSTENIBLE, PRESERVACIÓN, RESTAURACIÓN, Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

Las relaciones entre biodiversidad y minería se han caracterizado por su insuficiente integración entre el marco normativo minero y ambiental; la persistencia de vacíos normativos; la limitada capacidad de control de las autoridades ambientales y mineras; el desconocimiento de las interrelaciones

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Rojas, C. y Cusva, A. Decisiones en la integración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el uso minero del territorio. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/304



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/304



Gráfico 1. Área de títulos mineros a 2013 en km² por tipo de bioma.

En el nuevo modelo de asignación del uso minero del territorio, el país tiene como reto la adecuada inclusión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, para garantizar la función ecológica y social del territorio.

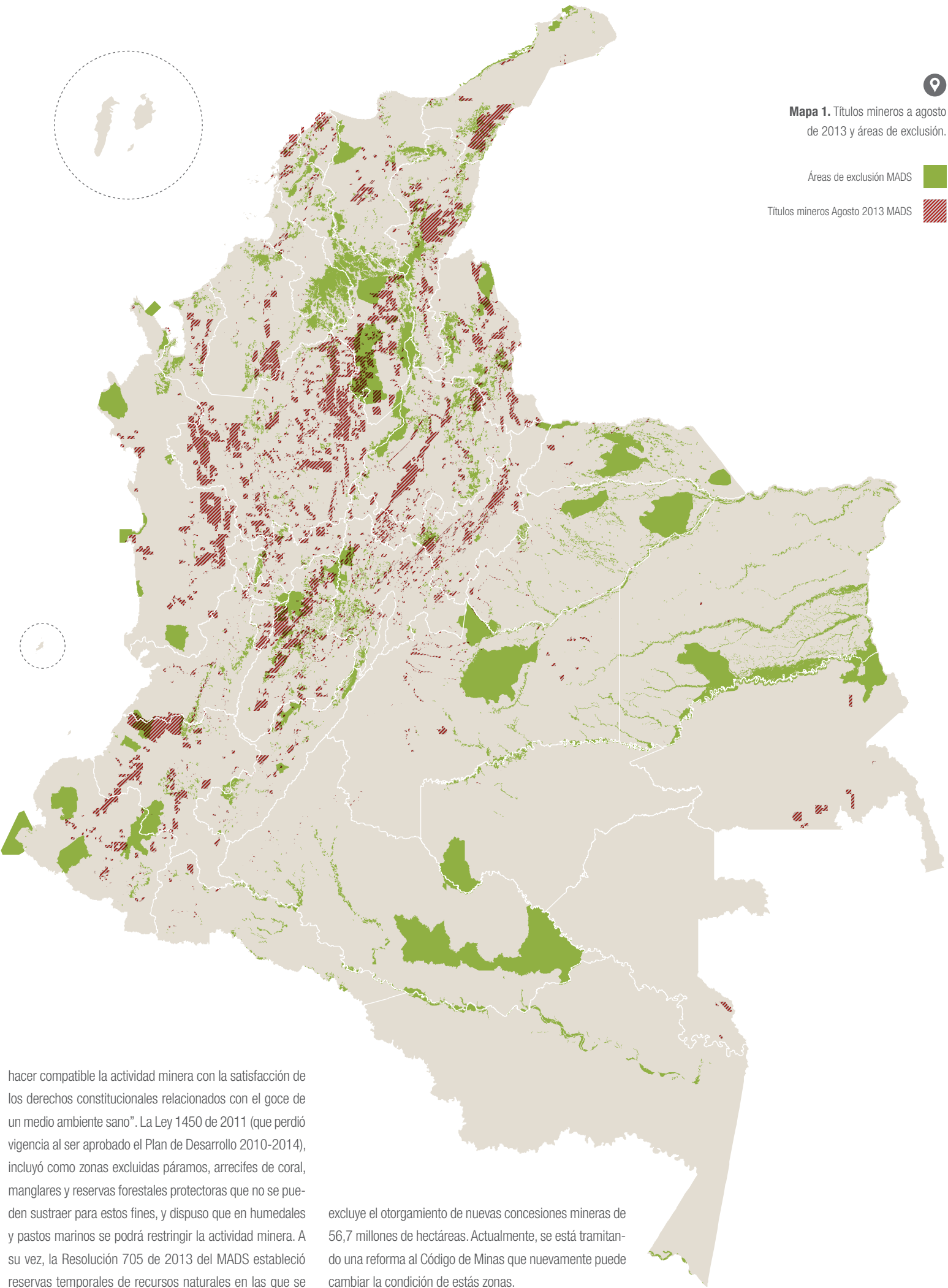
Minería en zonas de Parque Nacional Natural. La Constitución de 1991 determinó que los parques naturales son inalienables, imprescriptibles e inembargables lo que para la Corte significa que deben permanecer incólumes e intangibles (C-649 de 1997). Para la Procuraduría General, ello les otorga una protección absoluta que prohíbe toda actividad minera de exploración o explotación en su interior. La prohibición de minería en los parques nacionales, sin embargo, data de 1977 (Decreto 622). No obstante, lo anterior, en Parques Nacionales Naturales y otras áreas protegidas, existen títulos mineros correspondientes a 36.155 ha.

Incertidumbre en Zonas Excluidas de Minería. La declaración de inexequibilidad de la Ley 1382, por la Sentencia C-366 de 2011, señala que el Código Minero de 2001, hoy vigente, presenta vacíos para la protección ambiental de bienes constitucionales de primer orden, como zonas sensibles: páramos, reservas forestales y humedales. Allí la Corte advierte que “la exclusión de reglas de este carácter, implicaría la eliminación de condiciones ambientales necesarias para

suelo-subsuelo; la carencia de efectiva participación de actores, entre otros. Los efectos individuales o combinados de estos aspectos son causa de importantes conflictos socioambientales^{1, 2, 3}. Por ejemplo, el Decreto 934 de 2013 limita las competencias de los municipios para excluir zonas de la minería, mientras que la Ley 388 de 1997 les ordena que a través de sus instrumentos de ordenamiento territorial, delimiten las áreas de protección de los recursos naturales y paisajísticos (Artículos 12, 13 y 14).

Minería en Zonas de Exclusión. El desarrollo de la minería implica importantes esfuerzos para incorporar decisiones de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Actualmente, existen títulos en biomas y ecosistemas fundamentales para garantizar la continuidad de la función ecosistémica y la oferta de servicios ecosistémicos del país.

Minería en zonas de páramo. La Ley 1450 de 2011 excluye la minería de las zonas de páramo, no obstante, el área titulada corresponde a 149.160 ha en 550 títulos para 2013.



Mapa 1. Títulos mineros a agosto de 2013 y áreas de exclusión.

Áreas de exclusión MADS
Títulos mineros Agosto 2013 MADS

hacer compatible la actividad minera con la satisfacción de los derechos constitucionales relacionados con el goce de un medio ambiente sano”. La Ley 1450 de 2011 (que perdió vigencia al ser aprobado el Plan de Desarrollo 2010-2014), incluyó como zonas excluidas páramos, arrecifes de coral, manglares y reservas forestales protectoras que no se pueden sustraer para estos fines, y dispuso que en humedales y pastos marinos se podrá restringir la actividad minera. A su vez, la Resolución 705 de 2013 del MADS estableció reservas temporales de recursos naturales en las que se

excluye el otorgamiento de nuevas concesiones mineras de 56,7 millones de hectáreas. Actualmente, se está tramitando una reforma al Código de Minas que nuevamente puede cambiar la condición de estas zonas.



Gráfico 2. Títulos mineros vigentes (2012-2013) ubicados en áreas protegidas según el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas - RUNAP.

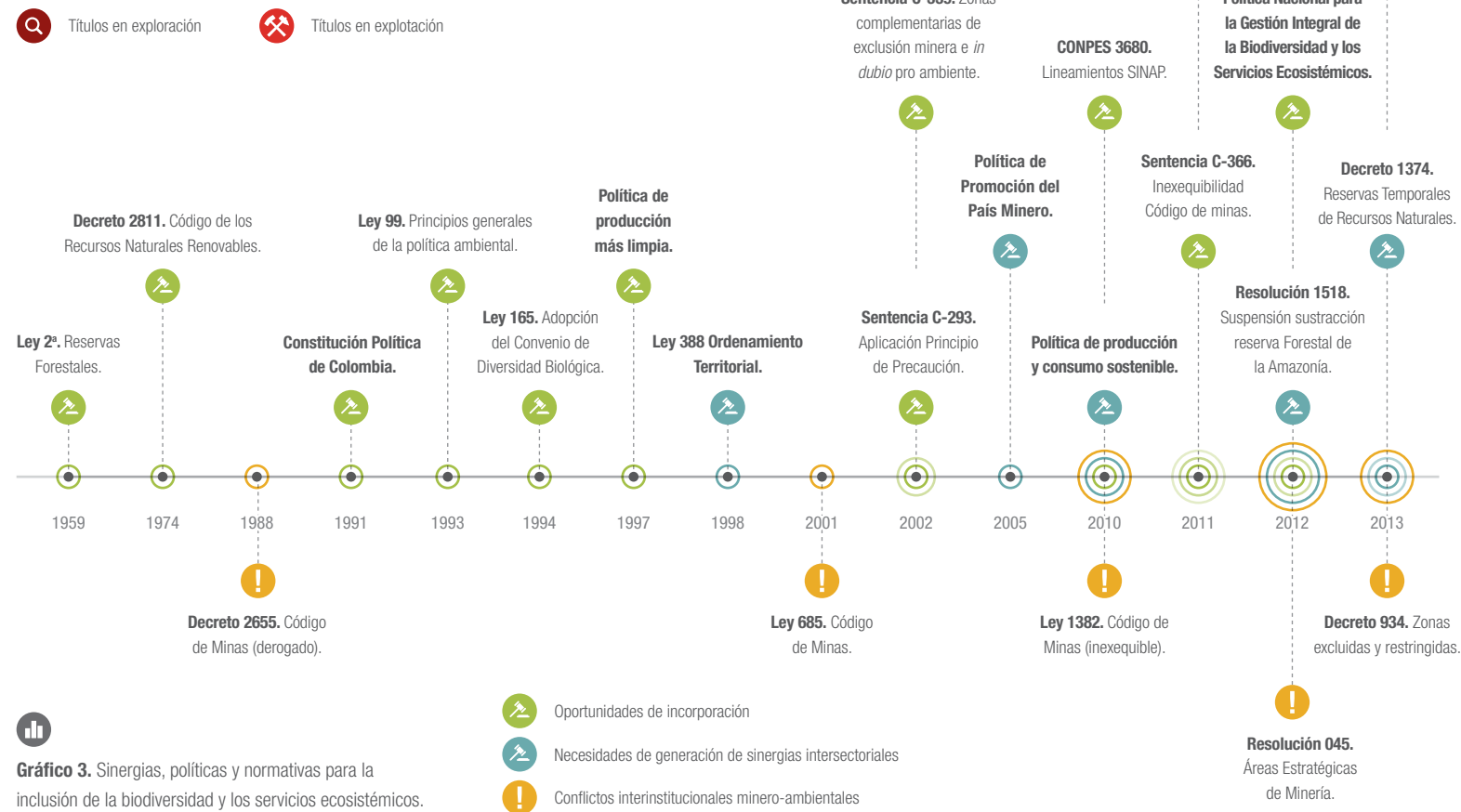


Gráfico 3. Sinergias, políticas y normativas para la inclusión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Mecanismos de participación. El uso de mecanismos de la democracia participativa previstos en la Constitución, como la consulta popular realizada en el municipio de Piedras (Tolima) donde el 98% de los participantes se opuso a las actividades mineras que se proyectaban realizar allí, implicaría el deber del alcalde de atender esta decisión popular. Sin embargo, desde el Gobierno nacional se argumenta que la propiedad de los recursos mineros y su regulación compete solo a la Nación y por tanto, los vecinos del municipio y el alcalde no tendrían la facultad de oponerse a su realización en un territorio. En este contexto, se limita la aplicación de instrumentos de participación local frente a decisiones sobre el uso del subsuelo.

Biodiversidad y minería. Una oportunidad para la articulación de actores. La toma de decisiones de minería se ha caracterizado por la desarticulación institucional minera y ambiental. Por ejemplo, la Resolución 0045 de 2012 de MinMinas declara y delimita 17,5 millones de hectáreas en la Amazonía, la Orinoquía y Chocó, entre otras, como áreas estratégicas de reserva minera. Posteriormente, la Resolución 1518 de 2012 del MADS, suspende los trámites de solicitud de sustracción de la Reserva Forestal de la Amazonía, para actividades mineras, hasta que se lleve a cabo su zonificación y ordenamiento. En consecuencia, se necesita la coordinación de actores para la integración de las acciones para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos según

los principios orientadores del Consejo Internacional de Minería y Metales para el desarrollo de la minería.

Acciones estratégicas para la inclusión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el uso minero del territorio. En el marco de los lineamientos estratégicos establecidos por la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos y la consolidación de las Metas Aichi para 2020, es necesario avanzar en los siguientes aspectos:

- Ordenamiento minero: inclusión de la biodiversidad como eje estratégico de ordenamiento territorial del

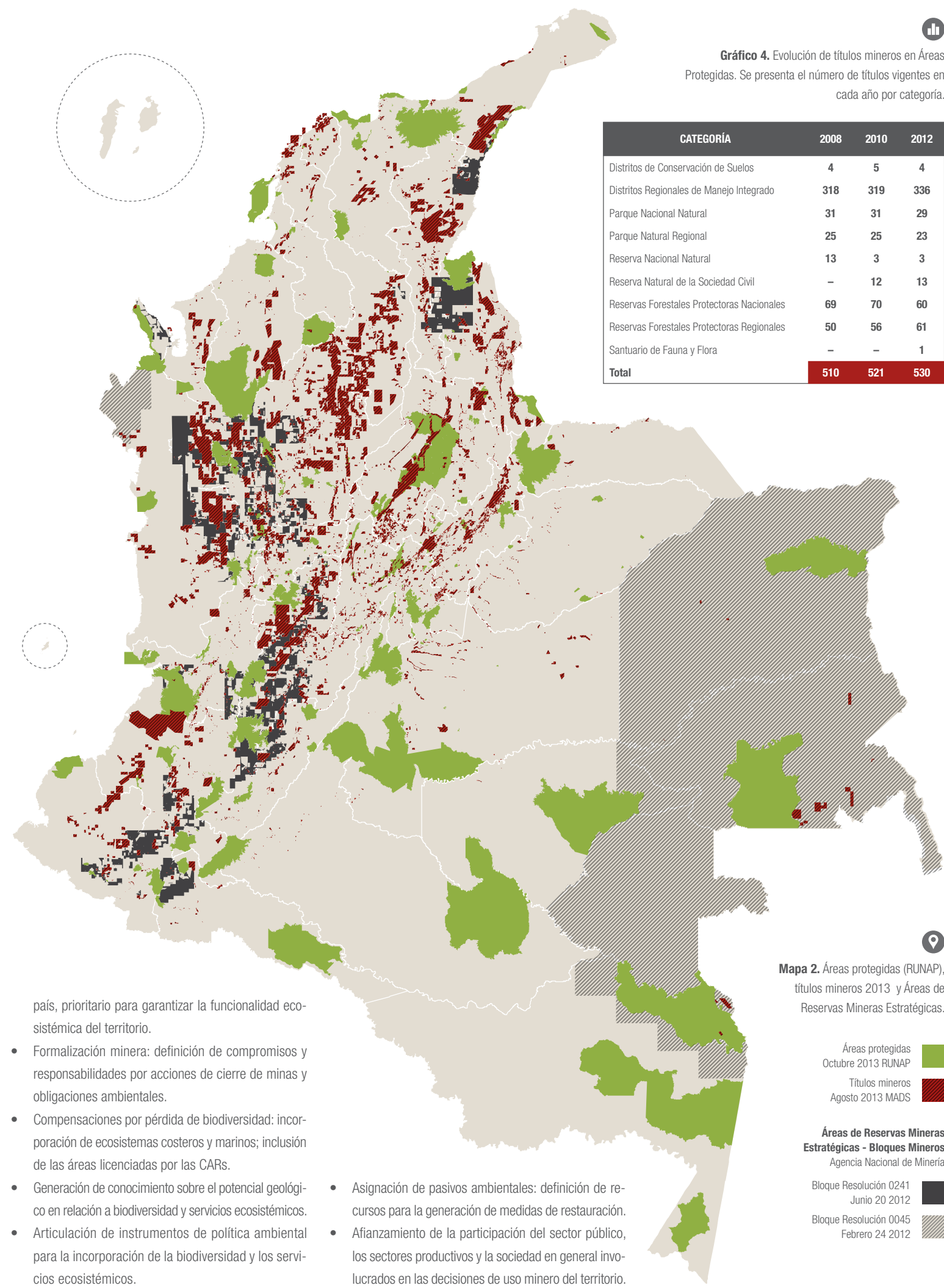


Gráfico 4. Evolución de títulos mineros en Áreas Protegidas. Se presenta el número de títulos vigentes en cada año por categoría.

CATEGORÍA	2008	2010	2012
Distritos de Conservación de Suelos	4	5	4
Distritos Regionales de Manejo Integrado	318	319	336
Parque Nacional Natural	31	31	29
Parque Natural Regional	25	25	23
Reserva Nacional Natural	13	3	3
Reserva Natural de la Sociedad Civil	–	12	13
Reservas Forestales Protectoras Nacionales	69	70	60
Reservas Forestales Protectoras Regionales	50	56	61
Santuario de Fauna y Flora	–	–	1
Total	510	521	530

país, prioritario para garantizar la funcionalidad ecosistémica del territorio.

- Formalización minera: definición de compromisos y responsabilidades por acciones de cierre de minas y obligaciones ambientales.
- Compensaciones por pérdida de biodiversidad: incorporación de ecosistemas costeros y marinos; inclusión de las áreas licenciadas por las CARs.
- Generación de conocimiento sobre el potencial geológico en relación a biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Articulación de instrumentos de política ambiental para la incorporación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

- Asignación de pasivos ambientales: definición de recursos para la generación de medidas de restauración.
- Afianzamiento de la participación del sector público, los sectores productivos y la sociedad en general involucrados en las decisiones de uso minero del territorio.

Jorge Gutiérrez* y Vicky Guerrero Barrios**



www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/305

sobre los ecosistemas y la relación con los sectores del país, siendo los más sensibles el agropecuario, energético, salud, infraestructura y emergencias por desastres².

Para lograrlo se requiere facilitar el intercambio de información, el uso de metodologías comunes en diferentes escalas de gobernanza, generar escenarios de impacto del clima y evaluar implicaciones sobre los territorios y sus asentamientos humanos; así como identificar los factores críticos en las cadenas de producción y sistemas de alerta

requieren de los servicios ecosistémicos disponibles en el territorio para subsistir.

Desde el 2006, cuando se dió inicio al proyecto de adaptación INAP y hasta 2013, se ha registrado un aumento del 88% en el número de proyectos de adaptación al cambio climático. En el inventario de proyectos se encontró que el 34% corresponde a proyectos de impacto nacional, 58% se realizó con enfoque regional y un 8% con enfoque local. De los proyectos nacionales, el 8% presenta un enfoque de Adaptación

basada en Comunidades (AbC) y un 42% hace referencia a acciones de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).

Ante el aumento de proyectos que desarrollan el enfoque basado en ecosistemas, se hace necesaria la incorporación y articulación con la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - PNGBISE, en cada una de las propuestas, con el fin de proponer medidas de adaptación en sinergia con los sectores, el territorio y sus comunidades habitantes.

Biodiversidad y ordenamiento del territorio

Escenarios para el desarrollo y bienestar humano territorial

Germán Quimbayo* y Juana Mariño*

EL TERRITORIO SE CONCIBE MÁS COMO EL LUGAR DONDE SE UBICA EL DESARROLLO, EN TÉRMINOS DE USOS, ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURAS; NO SE CONSIDERA COMO UNA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO EN DONDE OCURRE DICHO DESARROLLO. ESTO SUBORDINA LA RELACIÓN SUELO-SUBSUELO COMO SOPORTE INTEGRAL DEL TERRITORIO.



Gráfico 1. Marco legal del ordenamiento territorial en Colombia.

Constitución Nacional Leyes Decretos



Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Quimbayo, G. y Mariño, J. Biodiversidad y ordenamiento del territorio. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/306



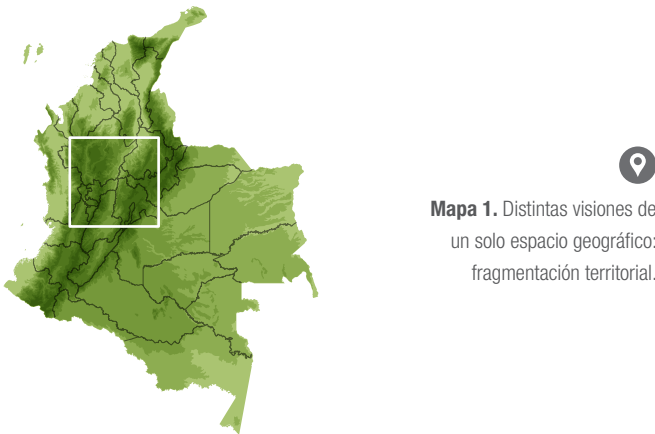
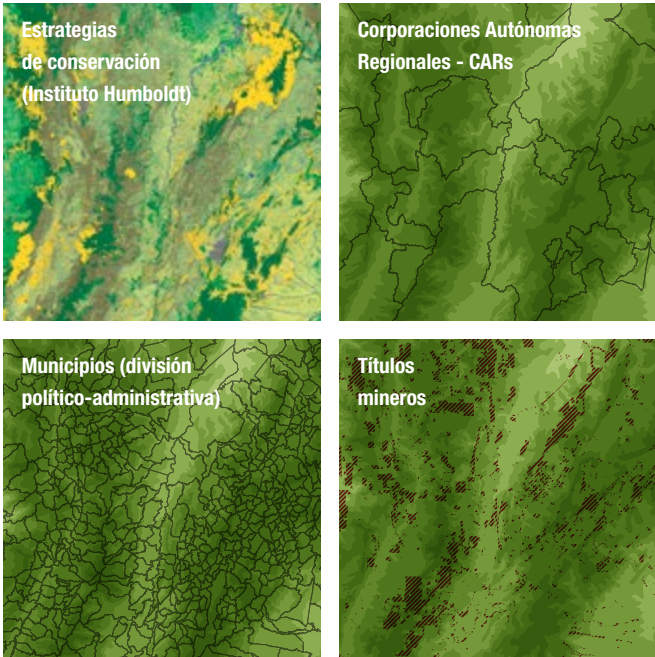
Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/306

La discusión sobre qué se ordena y para qué en el territorio en el país, se ha enfrentado a una compleja realidad ecológica, poblacional, económica y social, en donde la lógica económica sectorial y de control político, prima sobre otras visiones, incluyendo la de la gestión de la biodiversidad.

Asuntos críticos. 1. El territorio se ha entendido y gestionado de manera administrativa y sectorial y no como un conjunto de ecosistemas y paisajes continentales y costeros, rurales y urbanos, integrados y diversos. A su vez, no

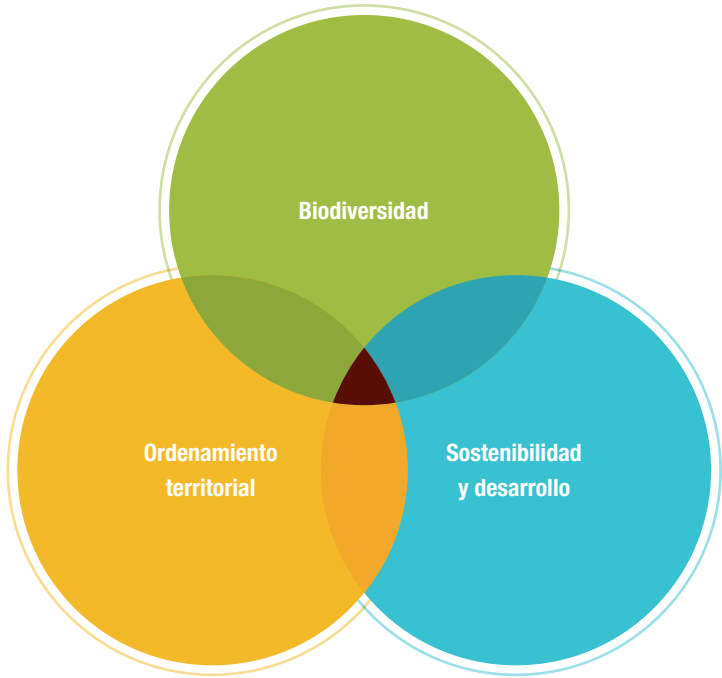
existe una visión territorial regional, sino que prima la visión del municipio como unidad aislada; 2. En este contexto, la biodiversidad no es explícita en el ordenamiento territorial exceptuando el caso del establecimiento de áreas protegidas; 3. El territorio se concibe más como el lugar donde se ubica el desarrollo, en términos de usos, actividades e infraestructuras; no se considera como una construcción social del espacio en donde ocurre dicho desarrollo. De igual manera, esto subordina la relación suelo-subsuelo como soporte integral del territorio; 4. Los criterios



Mapa 1. Distintas visiones de un solo espacio geográfico: fragmentación territorial.



Gráfico 2. Escenario deseable para el desarrollo territorial¹.



Territorio y ordenamiento territorial: debate abierto

El territorio es una categoría que describe el espacio que ha sido construido a través de una serie de prácticas muy concretas y específicas para su apropiación y control socio-político, lo que involucra también, la gestión integral de la biodiversidad en espacios geográficos concretos. Actualmente existe una desarticulación entre los instrumentos vigentes para el ordenamiento territorial, mientras prima el desarrollo económico y sectorial que condiciona o limita el ejercicio de planificación y uso del territorio.

En este sentido, resulta de gran utilidad recordar el origen de la idea de “ordenamiento territorial” que se concretó en 1983 con la Carta Europea de Ordenación del Territorio de la Comunidad Europea. La discusión sobre qué posibilidades y efectos tiene el ordenamiento ha sido abundante en Europa, sin embargo, en Colombia la discusión sobre qué se ordena y para qué, se ha enfrentado a una compleja realidad ecológica, económica y social. Este debate nunca se ha profundizado en el ámbito político, y menos en el académico².

Decreto 1640 de 2012. Ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos.

Ley 1625 de 2013. Reglamentación de áreas metropolitanas.

de productividad, competitividad, conectividad y eficiencia socioeconómica, han prevalecido sobre consideraciones “ambientales”, las cuales a su vez han estado más orientadas a disminuir impactos evidentes que el garantizar territorios adaptativos y resilientes. Allí el mantenimiento de la biodiversidad y la generación de servicios ecosistémicos, es fundamental.

Recomendaciones de política. La gestión integral de la biodiversidad debe formar parte estructurante

del ordenamiento del territorio como base para el desarrollo y el bienestar humano; para el efecto, debe enmarcarse en estos principios básicos constitucionales: **1.** La función ecológica de la propiedad; **2.** La función social de la propiedad; y **3.** el reparto equitativo de cargas y beneficios.

El considerar al territorio como un socio-ecosistema (como se propone en la PNGIBSE), constituye una oportunidad para integrar la biodiversidad con el ordenamiento y el desarrollo territorial (a escalas locales, regionales y

nacionales) generando condiciones de adaptabilidad y resiliencia en el territorio.

Considerar las anteriores recomendaciones permitirá incluir la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial. De igual manera, debe existir claridad en la inclusión de conceptos o determinantes de biodiversidad (ambientales) y umbrales de cambio y transformación para una planificación y manejo integral del territorio (proceso de estructuración ecológica).

Conocimiento tradicional y biodiversidad

La conservación de la biodiversidad a través del conocimiento tradicional

Emmerson Miguel Pastás Cuastumal*

COLOMBIA ES UN ESTADO PLURIÉTNICO, MULTICULTURAL Y MEGADIVERSO EN EL QUE LOS HABITANTES DE LOS TERRITORIOS COLECTIVOS MANTIENEN SUS PROPIAS DINÁMICAS DE CONSERVACIÓN ASOCIADAS AL CONOCIMIENTO TRADICIONAL.

Colombia cuenta con una gran diversidad étnica que comprende comunidades indígenas, afrodescendientes/negritudes, raizales, palenqueros y rom. Una gran parte de la biodiversidad nacional se encuentra en los territorios colectivos indígenas, correspondientes al 27% del territorio colombiano (30'845.231 ha) y a un 3% de la población nacional total. Así mismo, hasta el año 2012, han sido reconocidos los derechos territoriales de comunidades afrodescendientes/negritudes en alrededor de cinco millones de hectáreas del territorio nacional, en el que se encuentra una población de 4,3 millones de personas, equivalente al 10,5% del total nacional¹.

Los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas son las prácticas propias de las comunidades relacionadas con su cosmovisión, autodeterminación, el gobierno propio y el Derecho Mayor, siendo el mandato de la tierra y responsabilidad de quien la habita. Se definen como el resultado de la observación de los cambios y fenómenos que ocurren en la naturaleza, asimilados de acuerdo a la cultura

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Pastás Cuastumal, E.M. Conocimiento tradicional y biodiversidad. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/307



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/307

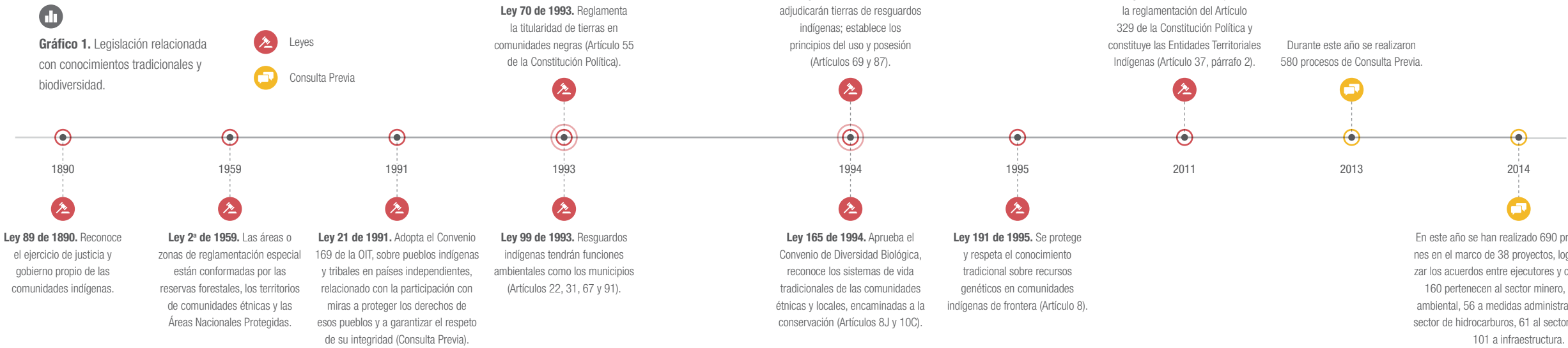


Los conocimientos tradicionales de los Pueblos indígenas en Colombia y de los demás pueblos de América, **tienen una estrecha relación con todos los elementos que tengan vida y cumplan una función en su territorio.**



Calzadito del Pinche
Eriocnemis isabellae

Esto permite generar armonía entre el hombre como cuidador de la naturaleza basado en el conocimiento tradicional y se ve reflejado en grafías, rituales y piezas de orfebrería en los que se representan animales que aún son símbolos y modelos de comportamiento para los hombres. Para el pueblo Tucano en el Vaupés, “el colibrí recoge en su largo y fino pico el néctar” que para los indígenas significa el endulzamiento de la palabra, que luego se esparce sobre las mujeres y niños que se encuentran comiendo hormigas en determinados parajes³; se dice que dicha miel tiene atributos curativos y que sus rezos contienen metáforas que aluden al colibrí y su comportamiento, haciendo que sea considerado una especie sagrada que amerita cuidado y protección.



Actualmente se están adelantando 130 procesos de consulta previa en su etapa inicial con 1.300 comunidades étnicas entre pueblos indígenas y demás etnias.



Sistemas propios de producción y sostenibilidad

En Colombia existen diversos sistemas propios de uso de la tierra y producción de alimentos para las mismas comunidades indígenas y para otros conglomerados sociales. Esto le permite a los pueblos hacer uso sustentable de sus recursos, al igual que establecer mecanismos de protección de la biodiversidad ajustados a sus propias dinámicas de gobierno, autodeterminación, espiritualidad y relación con la naturaleza; por ende es importante destacar algunos ejemplos de esos sistemas:

La Chagra. Normalmente la chagra se define como el área de cultivo dentro de la selva, y para ella se utiliza la tecnología de tala y quema; pero ésta es una definición parcial, puesto que la chagra no está vinculada de manera exclusiva con aspectos agronómicos, sino que se constituye en un reflejo de los modelos simbólicos y socioculturales propios del mundo indígena, cuya dinámica se intentará seguir a partir de las fases inherentes al montaje de una chagra, tales como la escogencia del sitio, la tumba, la quema, la siembra de gran variedad de cultivos, el desyerbe, la cosecha y el abandono⁴.

La Shagra. Como Sistema Productivo para la Soberanía Alimentaria y la Sostenibilidad Ambiental del Nudo de los Pastos, denominada también como una célula de concepción y transmisión del conocimiento y pensamiento indígena, escenario de la vida, y expresión de la Ley Natural; el diseño de la shagra

parte de los principios ecológicos de diversidad y heterogeneidad⁵, sujeto a la variación del clima basado en calendarios agrícolas establecidos por las mismas comunidades indígenas.

La Roza. La Roza forma parte de un manejo cultural del territorio en que se tienen distintas actividades productivas. Su objetivo principal es la subsistencia y sus prácticas han variado como consecuencia de las condiciones particulares de su desarrollo histórico y de la profundidad del conocimiento ancestral del entorno. Las actividades productivas dependen de los ciclos climáticos y de los productos disponibles.

La Chagra, la Shagra y la Roza son ejemplo de las muchas formas de trabajo propio relacionado con los sistemas de producción indígena y afrodescendiente que permite garantizar el ejercicio de autoridad en sus territorios.



Territorios colectivos

El territorio es la base material y espiritual de existencia de la comunidad indígena; por la relación mística con la tierra, como un bien de propiedad colectiva, necesario para la supervivencia, posibilita el desarrollo de la comunidad indígena en diversas dimensiones.

Los territorios colectivos, tienen funciones ambientales (Artículos 65 y 67, Ley 99 de 1993), y respecto a la explotación de recursos naturales éstos se hacen sin desmedro de los mismos (Artículo 330, Constitución Política de 1991, Ley 70 de 1993); tendrán derecho a ser consultados (Convenio 169 de la OIT, Ley 21 de 1991) a través de métodos apropiados a sus instituciones representativas, respetando el consentimiento libre previo e informado.



Consulta Previa y biodiversidad

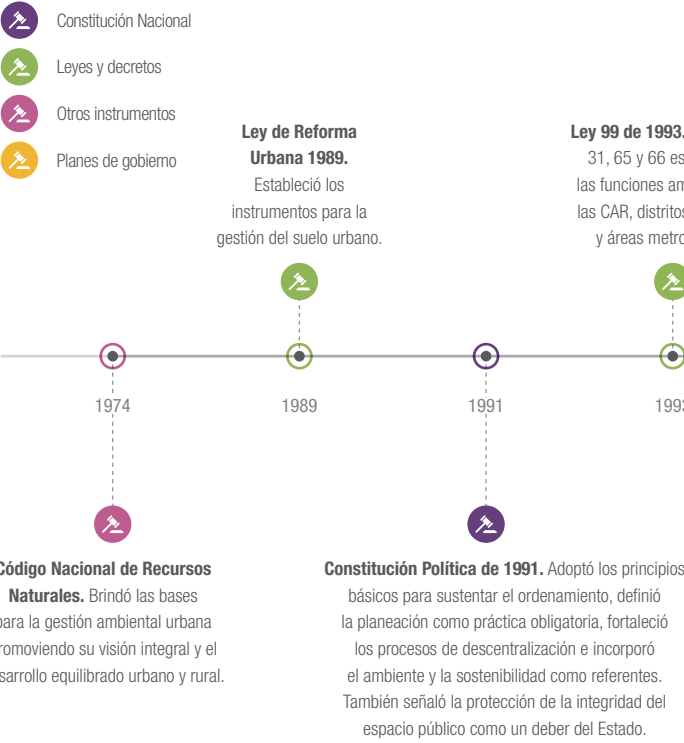
La Consulta Previa es un derecho fundamental de los pueblos indígenas y de las comunidades afrodescendientes a participar en las decisiones que los afecte. La Corte Constitucional ha señalado que la Consulta Previa es un instrumento jurídico imprescindible para evitar afectaciones irreversibles de las prácticas tradicionales y que atenten con sus modos de vida.

Decisiones de ciudad

Reto fundamental para la gestión de la biodiversidad

María Angélica Mejía*

Gráfico 1. Principales referentes de política que han enmarcado la gestión ambiental urbana en Colombia.



Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Mejía, M.A. Decisiones de ciudad. En: Bello et al. (ed), Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/ficha/308

Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/
biodiversidad2014/literatura/308

CÓMO Y QUIÉN TOMA LAS DECISIONES SOBRE LOS ECOSISTEMAS FUNDAMENTALES PARA EL BIENESTAR DE LOS HABITANTES URBANOS, SIGUE SIENDO UNA DE LAS PREGUNTAS CLAVES PARA LA GOBERNANZA DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, NO SOLO A NIVEL LOCAL, SINO NACIONAL.

Si bien los lineamientos de la gestión ambiental urbana en Colombia han alertado sobre la importancia de reconocer la relación entre el hecho urbano y su entorno

no inmediato, en términos normativos, las autoridades ambientales urbanas y las corporaciones autónomas regionales tienen alcances limitados para implementar soluciones integrales que superen enfoques sectoriales (vivienda, transporte, energía), o en otros casos, que trasciendan la visión estrictamente local del medio ambiente urbano.

Los análisis sobre las problemáticas del desarrollo urbano del país han identificado como causa estructural, la debilidad en el ordenamiento del territorio en los niveles local y regional. Si bien teóricamente se ha avanzado, o

mejor, ampliado la definición del medio ambiente urbano, aún no es clara la viabilidad de implementar un esquema de gobernanza urbano-regional.

Análisis. Entre los diferentes paradigmas que han orientado la gestión territorial en Colombia y con ello la planificación urbana, cabe mencionar en primera medida la transición a una planificación descentralizada iniciando la década del noventa. Esta tendencia implicó el abandono de instrumentos que habían soportado la política territorial pues imperó la premisa de que el

desarrollo urbano era un asunto exclusivo de las ciudades. Posteriormente, en la década de 2000, objetivos relacionados con la cobertura de servicios públicos y erradicación de la pobreza fueron los protagonistas de las agendas municipales. En 2006 se formalizó el ejercicio de Ciudades Amables en donde el enfoque regional no fue prioridad.

Perspectivas. En los últimos años el gobierno ha manifestado su interés aumentar los esfuerzos hacia y desde las regiones, así como los relacionados con

los esquemas asociativos en el territorio¹. Lo anterior permitiría reivindicar aspectos esenciales de la Ley de Desarrollo Territorial de 1997 como el énfasis en los elementos ambientales que soportan el territorio, el principio de la función pública y ecológica de la propiedad del suelo y la descentralización de la toma de decisiones de ordenamiento territorial, de mano de procesos participativos. Así, las decisiones de ciudad podrían encontrar un suelo fértil en esquemas e instrumentos más operativos, en beneficio de una verdadera planeación urbano-regional.



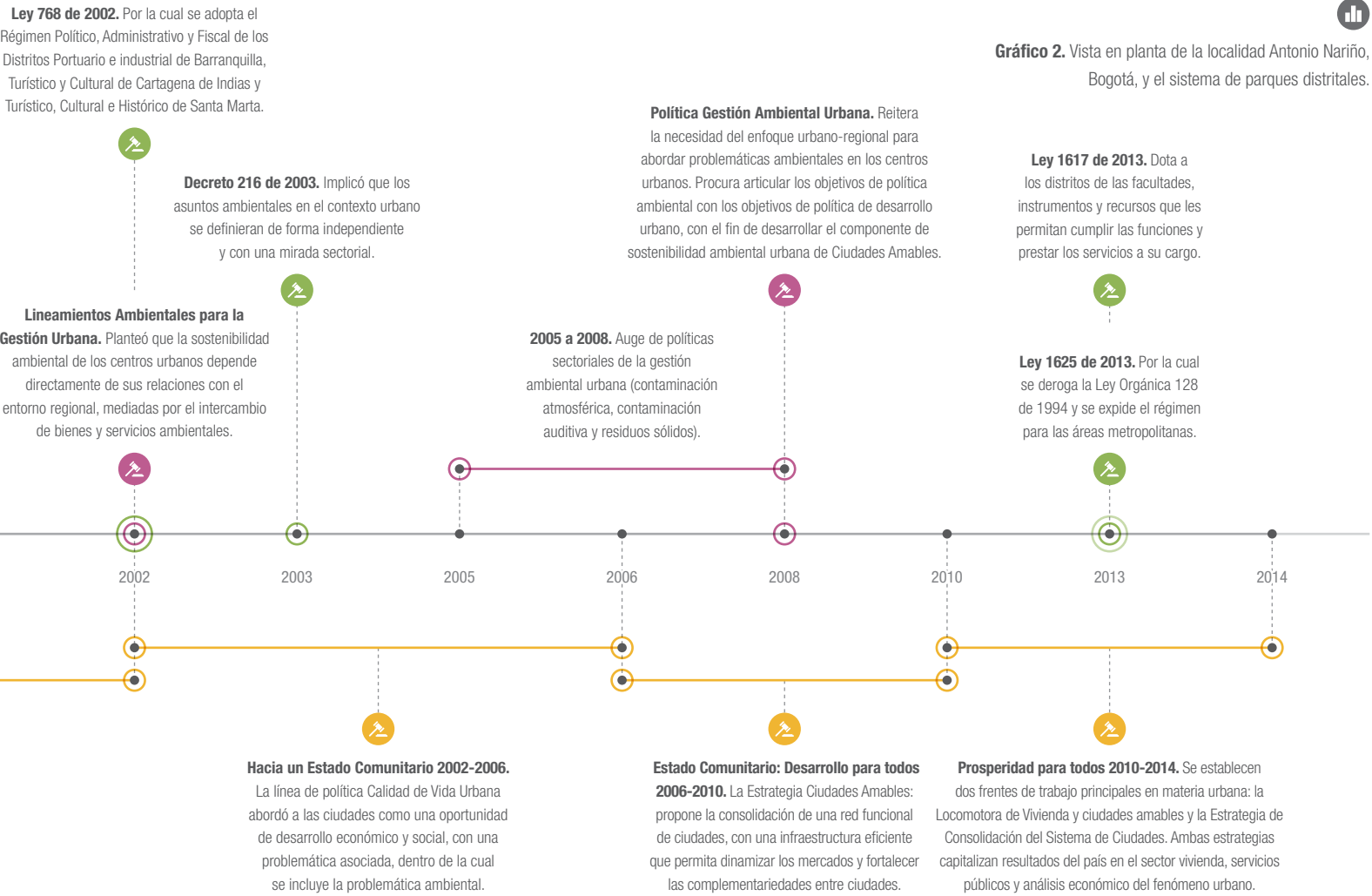
Principales autoridades ambientales para la gestión urbano-regional

Corporaciones Autónomas Regionales. Máxima autoridad ambiental de su jurisdicción y principales ejecutoras de la Política Ambiental (Artículo 31, Ley 99 de 1993).

Autoridades Ambientales Urbanas. Municipios, distritos o áreas metropolitanas cuya población urbana sea igual o superior a un millón de habitantes (grandes centros urbanos). Ejercen las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales dentro del perímetro urbano (Artículo 65, Ley 99 de 1993).

En algunos casos coexisten Corporación y Autoridad Ambiental Urbana, e incluso el nivel nacional, en el manejo de ecosistemas urbano-regionales.

Gráfico 2. Vista en planta de la localidad Antonio Nariño, Bogotá, y el sistema de parques distritales.



Fraccionamiento en la gestión de los ecosistemas urbano-regionales

Una mirada a los Cerros Orientales de Bogotá

María Angélica Mejía*, Diana Wiesner**, Melanie Peñaranda**, Christian Alonso**, Nicolás del Campo A.** y Luisa González**

LA HORA CERO PARA REPENSAR EL BORDE ORIENTAL DE LA CIUDAD.

Si bien las decisiones sobre el uso del suelo a escala local no son una función exclusiva del municipio, pues el Estado puede intervenir con proyectos de interés nacional, en general la gestión de los ecosistemas urbanos depende fundamentalmente de quién toma las decisiones dentro y fuera del perímetro urbano. Esta toma de decisión fragmentada en el territorio, aísla toda posibilidad de abordar las ciudades como procesos anidados y potencializa desequilibrios y conflictos territoriales, por ejemplo, en situaciones de borde urbano-rural.

La Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá - RPBOB cuenta con tres autoridades que buscan su preservación. Si bien el Gobierno nacional definió la

Instituciones: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt ** Fundación Cerros de Bogotá.
Citar como: Mejía, M.A., Wiesner, D., Peñaranda, M., Alonso, C., Del Campo A., N. y González, L. *Fraccionamiento en la gestión de los ecosistemas urbano-regionales*. En: Bello et al. (ed). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

 **Ficha en línea**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/309

 **Literatura citada**
www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/309

Los Cerros Orientales constituyen uno de los elementos más distintivos del paisaje de Bogotá

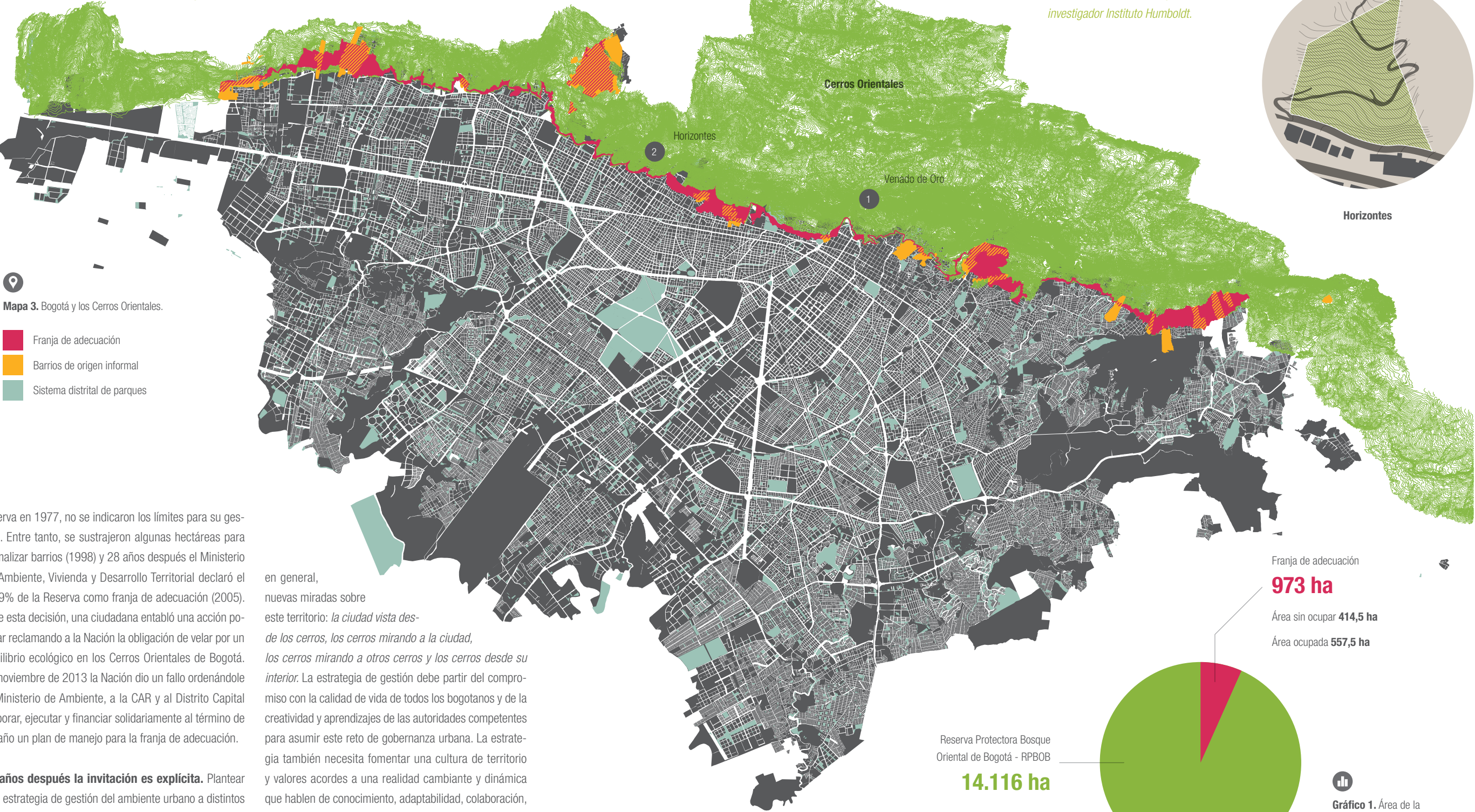
“Desde la distancia vemos una gran mancha verde, eucaliptos y bosques nativos creciendo a la par. Recorriendo los senderos de los cerros nos encontraremos inmersos en la mayor biodiversidad que tiene la capital: helechos, orquídeas, chusques, encenillos, ardillas, pavas y muchísimas otras especies que hacen de estas montañas su hogar. Las cifras de biodiversidad hablan por sí solas: **se estima que aquí habitan más de 800 especies de plantas, 8 especies de anfibios, 6 especies de reptiles, 130 especies de aves y 60 especies de mamíferos**”.

Mateo Hernández,
naturalista y consultor ambiental

El trabajo del Instituto en los Cerros Orientales de Bogotá


“El paisaje de los Cerros Orientales es reflejo de cómo la sociedad capitalina se ha relacionado con la naturaleza en el proceso de construcción de ciudad. A pesar de los distintos intereses en torno a su manejo, apropiación y ocupación, los cerros poseen aún un gran valor ecosistémico. El Instituto Humboldt, junto a la Fundación Cerros de Bogotá, el Jardín Botánico José Celestino Mutis, la Empresa de Acueducto de Bogotá, entre otros, ve en los cerros una oportunidad para reconectar a los ciudadanos con la naturaleza y promover otras visiones de ciudad. Para hacer realidad este sueño se han dedicado esfuerzos en dos puntos representativos del corredor: **el Venado de Oro 1 y Horizontes 2**”.

Germán A. Quimbayo R.,
investigador Instituto Humboldt.



Venado de Oro

Horizontes

 **Gráfico 1.** Área de la Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá - RPBOB.

Beneficios de una visión integral en la gestión urbana

Oportunidades desde la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos

María Angélica Mejía* y Jhonatan Gutiérrez*

INSPIRADO EN LOS LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN DESARROLLÓ UN EJERCICIO PIONERO DE BIODIVERSIDAD A ESCALA LOCAL.

A nivel local el país ha fortalecido su capacidad de respuesta "ecológica" frente a las transformaciones asociadas con el fenómeno de la urbanización. Tal es el caso de Bogotá, Cali, Manizales, Armenia, Montería o Quibdó, solo por mencionar algunas ciudades. En ciertos casos se ha buscado, además, armonizar la agenda política con la agenda de investigación puramente dicha, algo así como concretar proyectos de interfaz ciencia-política en entornos urbanos. En este sentido, en el año 2012 la Alcaldía de Medellín, en cabeza de la Secretaría de Medio Ambiente –junto con la Corporación Parque Explora, el Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe - JAUM, la Sociedad Antioqueña de Ornitología - SAO, Parques Nacionales Naturales - Territorial Andes Occidentales y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt– desarrolló las bases para una política de gestión integral de la biodiversidad y servicios ecosistémicos para el municipio de Medellín.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. **Citar como:** Mejía, M.A. y Gutiérrez, J. *Beneficios de una visión integral en la gestión urbana*. En: Bello et al. (ed), *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.



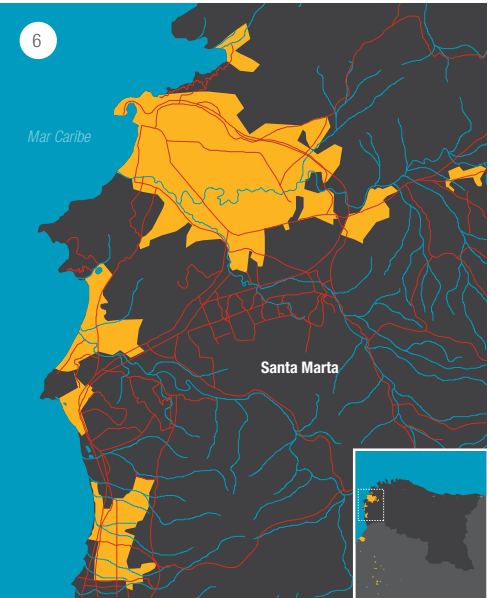
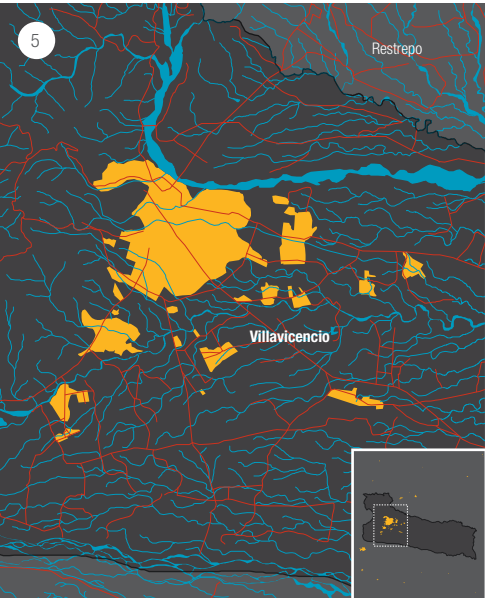
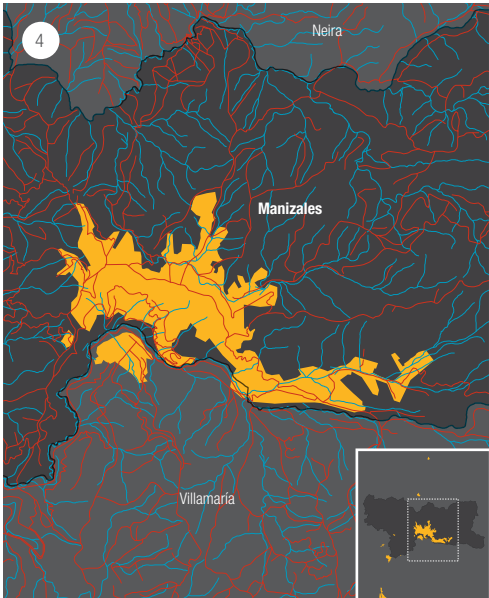
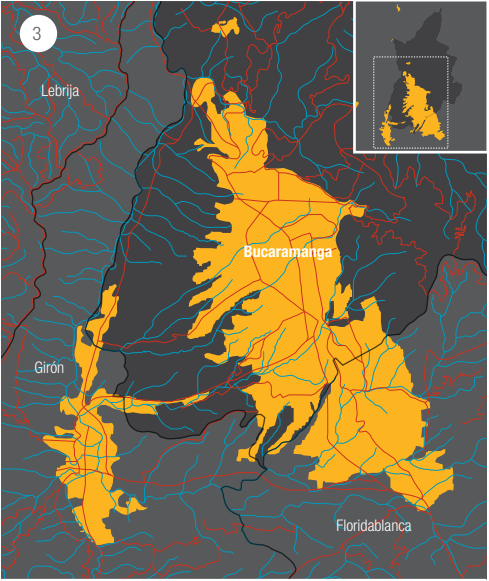
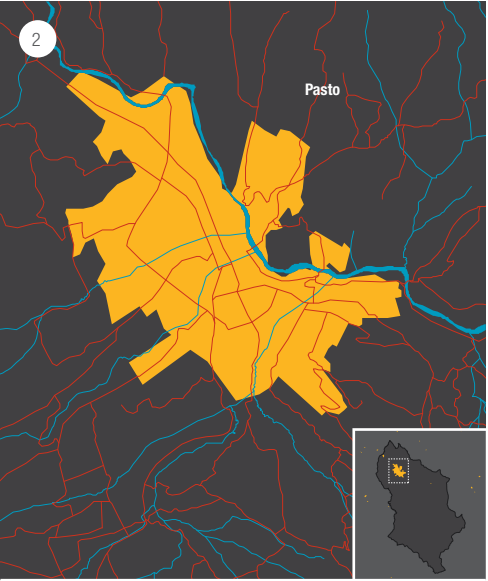
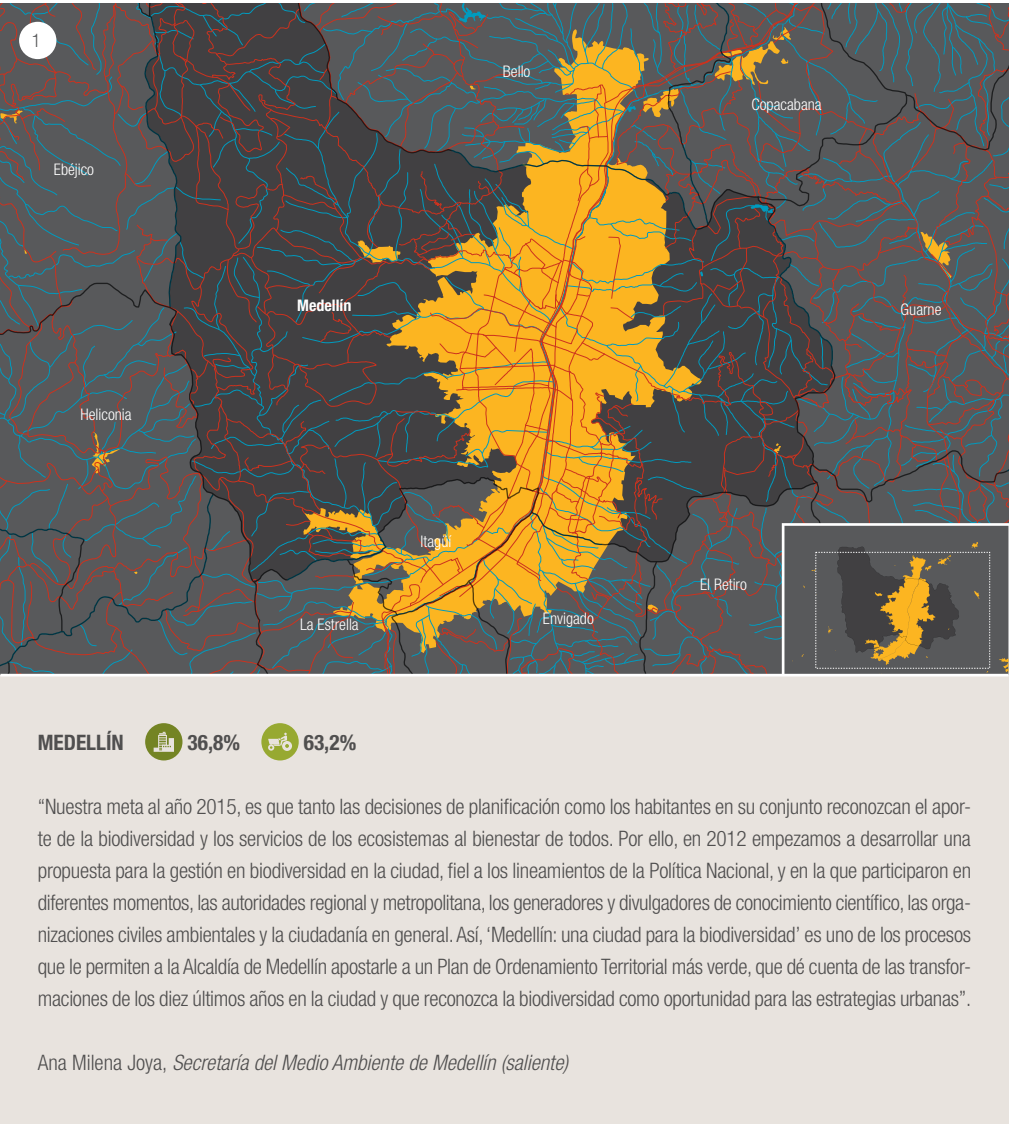
Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/310



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/310



Por su lado, otros municipios, áreas metropolitanas, distritos y comunidades han identificado la gestión integral de la biodiversidad como una oportunidad para fortalecer sus decisiones en ordenamiento territorial, desarrollo urbano, bienestar humano y desarrollo económico. A continuación se presentan algunas reflexiones de representantes de diversas instituciones convocadas al Primer Encuentro de Ciudades y Biodiversidad (Noviembre 6 de 2013, Bogotá - Colombia); ejercicio exploratorio que reitera las particularidades urbanas del país en relación con la biodiversidad.

¿Hacia dónde podríamos enfocar acciones? Gracias a los espacios de reflexión y a los acuerdos de cooperación con actores nacionales, regionales y locales, en los dos últimos años, el Instituto Humboldt ha generado conocimiento sobre la relación entre la biodiversidad y los entornos urbano-regionales. Este proceso se caracteriza, en primer lugar, por ser un capítulo emergente en la agenda de investigación tradicional de biodiversidad en el país, y en segundo lugar, por la indudable demanda de conocimiento científico aplicado –conocimiento en biodiversidad para facilitar la comprensión de las transformaciones territoriales asociadas al fenómeno de la urbanización–. Con base en los aprendizajes de esta investigación de interfaz ciencia-política, el Instituto ha identificado


las siguientes acciones de lo que podría ser una agenda de investigación y gestión de ciudades y biodiversidad:

1. En aras de hacer más evidentes las conexiones de las agendas rural y urbana, de fortalecer el sistema estadístico territorial y de promover un enfoque regional en el modelo de planeación del país, es fundamental estimar la relación entre las dinámicas urbanas y el estado de los ecosistemas en Colombia. Esto se concreta en la generación de indicadores de estado de los servicios ecosistémicos y los espacios demandados por las áreas urbano-regionales, siendo estos escenarios de alta dinámica social y centros de generadores de impulsores indirectos que transforman los diversos ecosistemas. Los indicadores permitirán monitorear las dinámicas urbanas que tengan una relación directa con el estado de los ecosistemas así como reportar y plantear escenarios que apoyen las decisiones de las entidades territoriales locales y regionales del país.
2. Como entidad de orden nacional, el Instituto ha identificado como fundamental promover la cooperación entre ciudades y el diálogo entre las capacidades locales en temas como: **a.** Diseño de herramientas para la gestión de paisajes urbano-rurales (franjas de transición); **b.** Promoción de nuevos enfoques para la gestión y gobernanza de áreas


protegidas urbanas; **c.** Diseño de herramientas para apoyar decisiones de planeación y diseño urbano, por ejemplo, en las decisiones de espacio público o vivienda; **d.** Promoción del monitoreo ciudadano, por ejemplo, a partir de instancias como los observatorios participativos; y **e.** Aproximación cultural de los servicios ecosistémicos urbanos y análisis de esta lectura para definir prioridades de conservación.

Mapa 1. Servicio ecosistémico de regulación hídrica para el municipio de Medellín, resultado del convenio de asociación entre la Secretaría de Medio Ambiente, Corporación Parque Explora, JAUM, SAO, Parques Nacionales Naturales y el Instituto Humboldt. **Fuente:** Jorge Velásquez, líder componente servicios ecosistémicos del convenio.


Mapas 2 a 6. Configuración territorial de Pasto, Bucaramanga, Manizales, Villavicencio y Santa Marta, con énfasis en el porcentaje de suelo urbano y rural de cada municipio.




Porcentaje de suelo urbano




Porcentaje de suelo rural




Casco urbano



Municipio



Cuerpos de agua y ríos



Vías

Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos - VIBSE

Una visión construida desde los sistemas socioecológicos y la complejidad del valor

Alexander Rincón*, Mauricio Echeverry* y Paula Zuluaga*

UN ASPECTO FUNDAMENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN COLOMBIA, ES LA INCLUSIÓN DE LA VALORACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO. DESDE LA POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD DE 1998 YA SE RECONOCÍA A LOS SISTEMAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA Y NO ECONÓMICA DE LA SOCIEDAD COMO UNA DE LAS CAUSAS INDIRECTAS DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN EL PAÍS.

Institución: * Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
Citar como: Rincón, A., Echeverry, M. y Zuluaga, P. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, VIBSE. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia, 2014.



Ficha en línea

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/ficha/311



Literatura citada

www.reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014/literatura/311

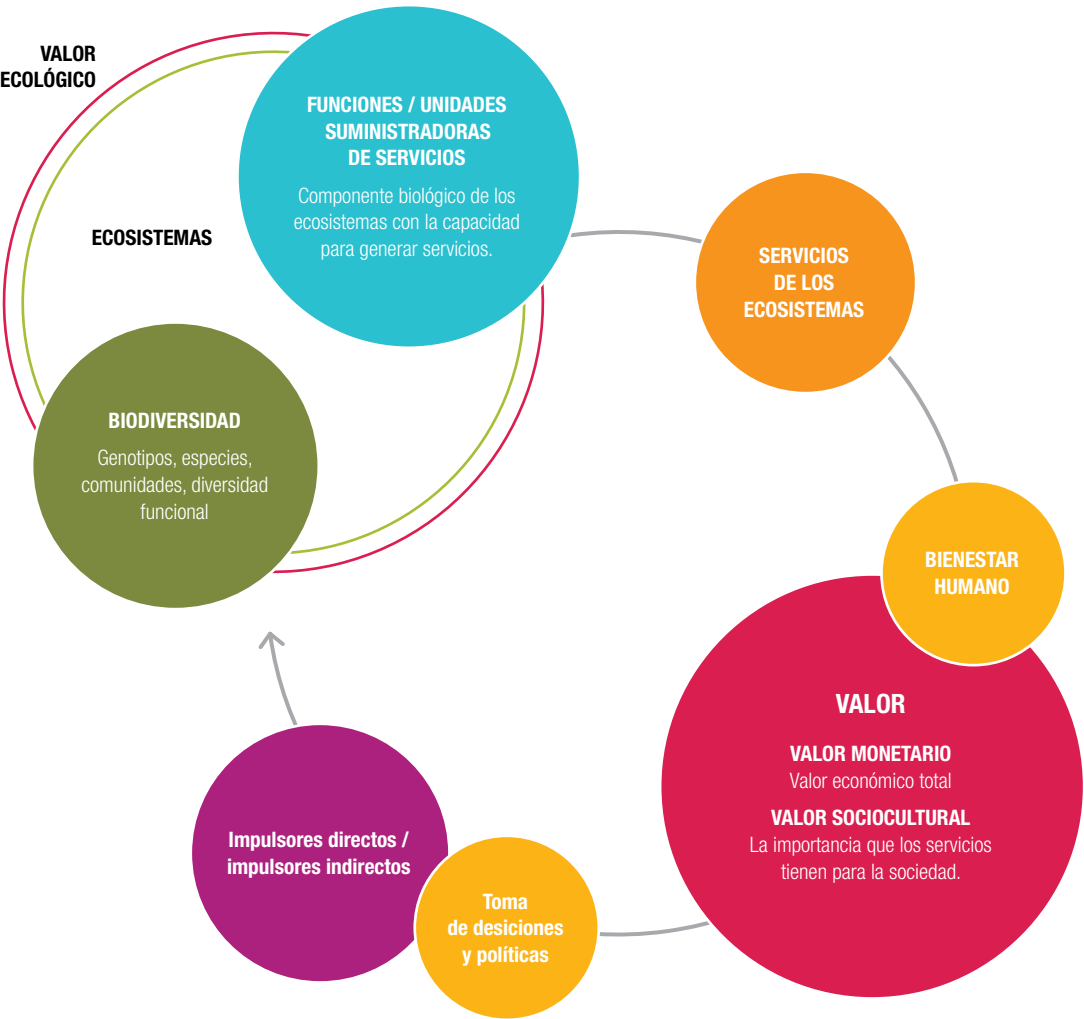


Gráfico 1. Esquema de cascada utilizado para la Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos².

En la Propuesta Técnica del Plan de Acción Nacional en Biodiversidad (1998), se propuso la valoración económica como una herramienta para la gestión de la biodiversidad. La actual Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE¹, propone una valoración integral, la cual propende por la inclusión de valores monetarios y no monetarios, valores ecológicos y sociales y la incorporación de análisis de *trade-offs*. Esto en el marco de iniciativas mundiales como la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, por su sigla en inglés), la iniciativa de La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por su sigla en inglés) y el marco de sistemas socioecológicos.

Desde el año 2011 el Instituto Humboldt trabaja en el desarrollo de una propuesta de Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - VIBSE, la cual plantea aspectos conceptuales, metodológicos y la formalización de un modelo operativo. La propuesta parte del reconocimiento de los conflictos socioambientales como dinamizadores de las decisiones políticas y de gobernanza al interior del país y la existencia de diferentes lenguajes de valoración y maneras de aproximarse a los mismos.

La VIBSE busca contribuir a la gestión territorial a través de la “integración” de los diferentes dominios de valor de la

biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y el reconocimiento de las asimetrías (*trade-offs*) y sinergias en el acceso y manejo de dichos servicios. Esta sería la fase previa a la formalización de escenarios plausibles y concretos, enfocados en procesos de gestión adaptativa que conlleven a sistemas socioecológicos más resilientes a los impulsores de cambio global. Sin embargo, su contribución a la economía nacional y su compromiso en la seguridad alimentaria, dan facultades de corresponsabilidad en la conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.

Desde este punto de vista, la VIBSE está en línea y busca ofrecer una posible respuesta al primer objetivo estratégico Aichi en sus primeras dos metas, en las que se destaca la necesidad de posicionar y visibilizar el valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones. Así mismo, se enmarca en la PNGIBSE y busca hacer operativas algunas de las estrategias y principios orientadores allí propuestos. Adicionalmente, si bien el fin último de la VIBSE no es el posicionamiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como valor público, necesidad identificada por la PNGIBSE, este ocurre como propiedad emergente en el proceso de aplicación del modelo planteado.



CASO DE ESTUDIO

Identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos de la cuenca media-alta del río Otún, Risaralda³

La cuenca media alta del río Otún se encuentra ubicada en la Cordillera Central, y comprende los municipios de Pereira, Santa Rosa de Cabal, Dosquebradas y Marsella. Además tiene una extensión aproximada de 481 km², que corresponden al 13,4% del área total del departamento de Risaralda y alberga una población cercana a los 374 mil habitantes.

Esta cuenca es de suma importancia, siendo proveedora de agua para la ciudad de Pereira y otros poblados de la región, así como por el contexto de conservación asociado a las áreas protegidas (Parque Nacional Natural de los Nevados). Pese a esto, en los últimos 50 años el modelo de gestión del territorio ha sido de comando y control y ha venido desconociendo la realidad local de las comunidades campesinas que han habitado esa zona históricamente. Las actividades productivas relativas a la ganadería y a los cultivos de cebolla son las principales generadoras de ingresos para los pobladores de la parte alta. Sin embargo, la visión desde las autoridades municipales y ambientales ha sido la de la conservación para garantizar el flujo de agua hacia los centros urbanos.

Desde esta perspectiva se hace evidente la existencia de *trade-offs* a distintos niveles: **a.** Entre escalas, en donde la conservación de ecosistemas a nivel más regional está en contraposición de las realidades de las comunidades locales; y **b.** Entre actores, en donde los gobiernos municipales y las autoridades

ambientales ven en la cuenca la provisión de agua mientras que las comunidades locales la provisión de alimentos.

Estos *trade-offs* se evidencian en la identificación y priorización de servicios ecosistémicos que hacen los distintos actores sociales en la cuenca. En este proceso de reconocimiento de la percepción que tenían los habitantes de la cuenca media-alta del río Otún de los servicios ecosistémicos, uno de los principales resultados fue que estos diferenciaban más coberturas (vistas como ecosistemas) que los que se mostraban en los mapas. Así mismo, que estos veían en cuatro coberturas el mayor número de beneficios recibidos. De igual forma, los servicios más reconocidos fueron los de regulación, seguidos por los culturales y los de provisión; el servicio que se genera por mayor cantidad de coberturas es la provisión de alimentos.

Siendo la VIBSE un ejercicio participativo y de construcción social, los actores identificaron también relaciones negativas y positivas entre los servicios ecosistémicos mencionados previamente. Esta correlación entre servicios también cambia de acuerdo con el actor consultado. Los tomadores de decisión de orden institucional identifican relaciones negativas entre servicios culturales como el ecoturismo (prioritario para las comunidades locales) y los servicios de regulación hídrica (prioritario para las instituciones), mientras que las comunidades no perciben que la relación sea de esta forma. Estas asimetrías profundizan las dinámicas de conflictos socio-ambientales en la región, puesto que es la visión de las organizaciones estatales la que determina las medidas de gestión.

En este estudio, los actores locales identificaron al **bosque nativo como la cobertura con mayor número de servicios ecosistémicos asociados**, y a los **robledales como la cobertura con menor número**.

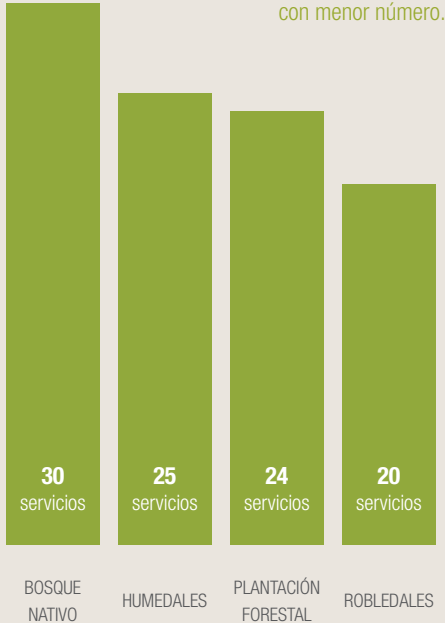


Gráfico 2. Número de servicios ecosistémicos asociados a diferentes tipos de cobertura por los distintos actores involucrados en este estudio.

INSTITUCIONES			
Servicio ecosistémico	Estado actual	Tendencia 2020	Tendencia 2050
Regulación hídrica	Bueno	→	↘
Refugio y fuente de biodiversidad		→	↗
Provisión de agua		→	↘
Regulación de clima y microclima		→	→
Captura/fijación de CO ₂		↗	→
Ecoturismo	Regular	↗	↗
Educación ambiental		↗	↗



Gráfico 3. Tendencia de los servicios ecosistémicos priorizados⁴.



Creciente



Estable



Decreciente

BIODIVERSIDAD 2014

Estado y tendencias de la biodiversidad
continental en Colombia

ANEXOS

BIODIVERSIDAD 2014

Literatura citada

103

1. Whittaker, R.J., Araújo, M.B., Paul, J., Ladle, R.J., Watson, J.E.M. (2005). *Conservation Biogeography: assessment and prospect*. Diversity Distrib 11, pp. 3-23.
2. Peterson A.T., Ortega-Huerta, M.A., Bartley, J., Sánchez-Cordero, V., Soberón, J. (2002). *Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios*. Nature 416, pp. 626-629.
3. Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Da Fonseca, G., Kent, J. (2000). *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature 403, pp. 853-858.
4. Margules, C.R., Pressey, R.L. (2000). *Systematic conservation planning*. Nature 405, pp. 243-253.
5. Peterson, A.T. (2006). *Ecologic niche modeling and spatial patterns of disease transmission*. Emerg Infect Dis 12, pp. 1822-1826.
6. Gallien, L., Douzet, R., Pratte, S., Zimmermann, N.E., Thuiller, W. (2012). *Invasive species distribution models – How violating the equilibrium assumption can create new insights*. Global Ecology and Biogeography 21, pp. 1126-1136.
7. Hannah, L., Ikegami, M., Hole, D.G., Seo, C., Butchart, S.H.M. (2013). *Global Climate Change Adaptation Priorities for Biodiversity and Food Security*. PLOS ONE, 8.
8. Graham, C.H., Ferrier, S., Huettman, F., Moritz, C., Peterson, A.T. (2004). *New developments in museum based informatics and applications in biodiversity analysis*. Trends in Ecol Evol 19, pp. 497-503.
9. Bisby, F.A. (2000). *The quiet revolution: biodiversity informatics and the Internet*. Science 289, pp. 2309-2312.
10. Rocchini, D., Hortal, J., Lengyel, S., Lobo, J.M., Jiménez-Valverde, A. (2011). *Accounting for uncertainty when mapping species distributions: the need for maps of ignorance*. Prog Phys Geogr 35, 211-226.

101

1. Simmons, E. J., y Muñoz-Saba, Y. (2005). *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas*. Colombia: Conservación Internacional serie manuales de campo.
2. Aguirre, J. (2012). *Menú de colecciones biológicas*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, del sitio Web de UN Periódico: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/menu-de-colecciones-biologicas.html>.
3. Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas. Del sitio Web del Instituto Humboldt: <http://rnc.humboldt.org.co/>.
11. De Ornellas, P., Milner-Gulland, E.J., Nicholson, E. (2011). *The impact of data realities on conservation planning*. Biol Conserv 144, pp. 1980-1988.
12. Boakes, E.H., McGowan, P.J.K., Fuller, R.A., Changqing, D., Clark, N.E. (2010). *Distorted Views of Biodiversity: Spatial and Temporal Bias in Species Occurrence Data*. PLOS BIOL 8(6).
13. Solari S., Muñoz-Saba Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler T.R., Ramírez-Chaves H. y Trujillo, F. 2014. *Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia*. Mastozoología Neotropical, 20 (2), pp. 301-365.

14. Donegan, T., Quevedo, A., McMullan, M., Salaman, P. (2011). *Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2010*. Conservación Colombiana 13, pp. 4-21.
15. Castaño-Mora, O.V. (2002). *Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
16. Frost, D.R. (2013). *Amphibian Species of the World*. Recuperada el 9 de enero de 2013, de la Web: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York.
17. Andrade-C, M.G. (2001) *Distribución y diversidad de las mariposas de Colombia. III Jornada Iberoamericana sobre Diversidad Biológica, Inventario y estimación de la Biodiversidad en Insectos hiperdiversos (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Hymenoptera)*. Brasil: Pribes 2000.
18. Amat-G., G., Andrade-C., M.G. y Amat-G., E.C. (Eds.) (2007). *Libro Rojo de los invertebrados terrestres de Colombia*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
19. Melo, G. (2007). *Introductory Remarks*. In Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Orgs). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Brasil: Sociedade Brasileira de Entomologia.
20. Chaves, M.E., y Santamaría, M. (2006). *Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
21. Flórez, G., y Sánchez-C, H. (1997). *La diversidad de los arácnidos en Colombia Vol.I*. Colombia: Colombia Diversidad Biótica. De la página Web <http://issuu.com/diversidadbiotica/docs/dbi.-cap19.diversidad-aracnidos?e=2165212/2622944>
22. Andrade-C, M. G. (2011). *Estado de conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política*. Colombia: Revista Academia Colombiana de Ciencias, 35 (137), pp. 491-507.
23. Bernal, R., y Stuessy, T. F. (2007). *Plants Systematics* World. Taxon 56 (1), pp. 273, 274.
24. Sarmiento, J. (2007). *La Familia Orchidaceae en Colombia*. Actual Biol (Supl. 1), pp. 21-84.
25. Bernal, R., Celis, M., Gradstein, S.R. (2007). *Plant diversity of Colombia catalogued*. Taxon 56 (1), p. 273.

105

- Padial, J., Miralles, A., De la Riva, I., Vences, M. (2010). *The integrative future of taxonomy*. Frontiers in Zoology, Vol. 7, p. 16.
- Arbeláez-Cortés, E. (2013). *Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed*. Biodiversity and Conservation, Vol. 22, pp. 2875-2906.
- Arbeláez-Cortés, E. (2013). *Describiendo especies: Un panorama de la biodiversidad Colombiana en el ámbito mundial*. Colombia: Acta Biológica Colombiana, Vol. 18, pp. 165-178.
- Valdés-Velásquez, A., y Schuchmann, K.-L. (2009). *A new species of hummingbird (Thalurania; Trochilidae; Trochilinae) from the western Colombian Andes*. Ornithologisher Anzeiger, Vol. 48, pp. 143-149.
- Remsen, J. V., Cadena, C. D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Pérez-Emán, J., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz, D. F., Zimmer, K. J. (2014). *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, de la Web <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.
- Stiles, F.G. (2009). *A review of the genus Momotus (Coraciiformes: Momotidae) in Northern South American and adjacent areas*. Ornitología Colombiana, Vol. 8, pp. 29-75.
- Isler, M.L., Cuervo, A.M., Bravo, G.A., Brumfield, R.T. (2012). *An integrative approach to species-level systematics reveals the depth of diversification in an Andean thamnophilid, the Long-tailed Antbird*. The Condor, Vol. 114, pp. 571-583.
- Donegan, T., Salaman, P., Caro, D., McMullan, M. (2010). *Revision of the status of bird species occurring in Colombia*. Conservación Colombiana, Vol. 13, pp. 25-54.
- Stiles, F.G., Cuervo, A. M., Rosselli, L., Bohórquez, C. I., Estela, F., Arzuza, D. (2011). *Species lists of birds for South American countries and territories: Colombia*. De la Web <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>.
- Donegan, T.M., McMullan, M., Quevedo, A., Salaman, P. (2013). *Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia*. Conservación Colombiana, Vol. 19, pp. 3-10.
- Isler, M.L., Isler, P.R., Whitney, B.M. (1998). *Use of vocalizations to establish species limits in antbirds (Passeriformes Thamnophilidae)*. The Auk, Vol. 115, pp. 557-590.

- Krabbe, N., y Schulenberg, T.S. (1997). *Species limits and natural history of Scytalopus tapaculos (Rhinocryptidae), with descriptions of the Ecuadorian taxa, including three new species*. Ornithological Monographs, Vol. 48, pp. 47-88.
- Cuervo, A.M., Salaman, T., Donegan, Ochoa, J.M. (2001). *A new species of Piha (Cotingidae: Lipaugus) from the Cordillera Central of Colombia*. Ibis, 143, pp. 353-368.
- Salaman, P., Coopmans, P., Donegan, T. M., Cortés, A., Hilty, S.L., Ortega, L. A., Mulligan, M. (2003). *A new species of Wood-wren (Troglodytidae: Henicorhina) from the Western Andes of Colombia*. Ornitología Colombiana, pp. 4-21.
- Cuervo, A.M., Cadena, C. D., Krabbe, N., Renjifo, L.M. (2005). *Scytalopus stilesi, a new species of tapaculo (Rhinocryptidae) from the Cordillera Central of Colombia*. The Auk, Vol. 122, pp. 445-463.
- Krabbe, N., Salaman, P., Cortés, A., Quevedo, L.A., Ortega, Cadena, C.D. (2005). *A new species of tapaculo from the upper Magdalena valley, Colombia*. Bull. B. O. C. 125, pp. 93-108.
- Remsen, J. V., Jr., Cadena, C.D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J.F., Pérez-Emán, J., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz D. F., Zimmer K. J. (2014). *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union, de la Web <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.
- Cortés-Diago, A., Ortega, L.A., Mazariegos-Hurtado, L., Weller, A. (2007). *A new species of Eriocnemis (Trochilidae) from southwest Colombia*. Ornitología Neotropical, 18(2), pp. 161-170.
- Donegan, T.M. (2007). *A new species of brush finch (Emberizidae: Atlapetes) from the northern Central Andes of Colombia*. Bulletin British Ornithological Club, 127, pp. 255-268.
- Krabbe, N. (2008). *Vocal evidence for restitution of species rank to a Santa Marta endemic: Automolus rufipectus Bangs (Furnariidae), with comments on its generic affinities*. Bulletin British Ornithologists' Club, 128, pp. 219-227.
- Hilty, S.L., y Ascanio, D. (2009). A new species of spinetail (Furnariidae: Synallaxis) *from the Río Orinoco of Venezuela*. The Auk, Vol. 126, pp. 485-492.
- Krabbe, N., y Cadena, C.D. (2010). *A taxonomic revision of the Paramo Tapaculo Scytalopus canus Chapman (Aves: Rhinocryptidae), with description of a new subspecies*. Zootaxa, 2354, pp. 56-66.
- Chaves, J.C., Cuervo A.M., Miller, M.J., Cadena, C.D. (2010). *Revising species limits in a group of Myrmeciza antbirds reveals a cryptic species within M. laeosticta (Thamnophilidae)*. Condor, 112, pp. 718-730.

- Carantón-Ayala, D., y Certuche-Cubillos, K. (2010). *A new species of antpitta (Grallariidae: Grallaria) from the northern sector of the Western Andes of Colombia*. Ornitología Colombiana 9: 56–70.
- Donegan, T., Salaman, P., Caro, D., y McMullan, M. (2010). *Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2010*. Conservación Colombiana, 13, pp. 25-54.
- Cadena, C.D., y Cuervo, A. M. (2010). *Molecules, Morphology, Ecology, and songs in concert: How many species is "Arremon torquatus" (Aves, Emberizidae)*. Biological Journal of the Linnean Society, 99, pp. 152-176.
- Lara, C.E., Cuervo, A.M., Valderrama, S.V., Calderón-F, D., Cadena, C. D. (2012). *A new species of wren (Troglodytidae: Thryophilus) from the dry Cauca River Canyon, northwestern Colombia*. The Auk, Vol. 129 (3), pp. 537–550.
- Isler, M.L., Cuervo, A.M., Bravo, G.A., Brumfield, R.T. (2012). *An integrative approach to species-level systematics reveals the depth of diversification in an Andean thamnophilid, the Long-tailed Antbird*. The Condor, 114, pp. 571-583.
- Laverde-R, O. y Cadena, C.D. (2014) *Taxonomy and conservation: a tale of two tinamous species group*. Journal of Avian Biology, 45, pp. 484-592.
- Negret, P.J., y Laverde-R, O. *The enigmatic Black Tinamou (Tinamus osgoodi, Conover 1949): distribution, ecology, vocalizations and conservation*.
- Cadena, C.D., Caro, L.M., Caycedo-Rosales, P.C., Bowie, R.C.K., Slabbekoorn, H. *Henicorhina anachoreta (Aves, Troglodytidae), Another Endemic Bird Species for the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia*.

201

- Calderón, E., Galeano, G., García, N. (2002). *Libro Rojo de las Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae*. Bogotá: Serie Libros Rojos de Fauna, Flora y Hongos Amenazados de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Calderón, E., Galeano, G., García, N. (2005). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias*. Bogotá: Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Calderón-Sáenz, E. (2007). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 6: Orquídeas*. Bogotá: Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto Alexander Von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Cárdenas, L., Salinas, N.R. (2007). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 4: Especies Made-rables Amenazadas*. Bogotá: Serie Libros Rojos de especies Amenazadas de Colombia, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- García, N., y Galeano, G. (2006). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras*. Bogotá: Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- García, N. (2007). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnolias, las miristicáceas y las podocarpáceas*. Bogotá: Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Corporación Autónoma del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA), Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- García, N., y Galeano, G. (2013). *Evaluación del riesgo de extinción de la flora colombiana: estado actual y perspectivas*. Memorias VII Congreso Colombiano de Botánica. Ibagué: Sello Editorial Universidad del Tolima.
- Mojica, J. I., Usma, J.S., Álvarez-León, R., Lasso, C.A. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales.

- Rueda-Almonacid, J.V., Lynch, J.D., y Amezquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. Bogotá: Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Conservación Internacional, instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Castaño-Mora, O. V. (Ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá. Colombia. 160 pp.
- Páez, V. P., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. Bock. (Eds.). V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 528 pp.
- Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, J. De La Ossa y A. Fajardo-Patiño. (Editores). 2013. VIII. Biología y conservación de los Crocodylia de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, ---- pp.
- Renjifo, L. M., M. F.,Gómez, J. Velásquez-Tibatá, A. M. Amaya-Villarreal, G. H. Kattan, J. D. Amaya-Espinel, y J. Burbano-Girón. 2013. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Renjifo, L. M, Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H., López-Lanús B. (eds). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D. C., Colombia
- Rodríguez-M., J.V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

106

- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Trujillo, F., De La Ossa, J., Forero, G., Páez, V. P. (2012) *Amenazas a las poblaciones de tortugas continentales de Colombia*. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Colombia: Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Zapata, L.M., Bock, B.C., Palacio, J.A. (2014). *Mercury concentrations in tissues of Colombian Slider turtles, Trachemys callirostris, from northern Colombia*. Bull Environ Contam Toxicol, 92(5), pp. 562-566.
- Páez, V.P., Morales-Betancourt, M.A., Lasso, C.A., Castaño-Mora, O.V., Bock, B. V. (2012). *Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia*. Bogotá: Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, de la Web del Instituto Humboldt http://www.humboldt.org.co/publicaciones/uploads/Tortugas_continentales_de_Colombia.pdf.

202

1. Paz, A., Gonzalez, M., Crawford, A. (2012). *Códigos de barras de la vida: Introducción y perspectiva*. Acta Biológica Colombiana, 16 (3), pp. 161-176.

2. Gonzalez, M. y Paz, A. (2013). *iBOL Colombia Advances: barcoding life in a megadiverse countre*. Barcode Bulletin. De la Web <http://ibol.org/wp-content/uploads/2013/12/iBOL-Barcode-Bulletin-Dec-2013.pdf>

204

1. Mojica, J.I., Usma, J.S., Álvarez-León, R., Lasso, C.A. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales.

2. Gutiérrez, F., Barreto, C., Mancilla, B. (2011). *Diagnóstico de la pesquería en la cuenca Magdalena-Cauca*. En: Il. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Bogotá: Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

205

1. Ojasti, J., González Jiménez, E., Szeplaki,. (2001). *Informe sobre las especies exóticas en Venezuela*. Caracas: Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, Oficina Nacional de Biodiversidad Biológica.

2. Wittenberg, R., y Cock, M.J.W. (2001). *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. UK: CAB International.

3. Gutiérrez, F. (2010). *Las invasiones biológicas y el cambio climático*. Revista La Tadeo, Calentamiento global. Más ciencia mejores políticas, pp. 109-122. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.

4. Olden, J.D., y Poff, N.L. (2003). *Toward a Mechanistic Understanding and Prediction of Biotic Homogenization*. The American Naturalist, Vol. 162. No. 4, pp. 442-460.

5. Hernández, G. (2002). *Invasores en Mesoamérica y el Caribe. Invasives in Mesoamerica and the Caribbean*. Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

6. Baptiste, M.P., Castaño, N., Cárdenas, D., Gutiérrez, F.P., Gil, D.L., Lasso, C.A. (2010). *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

206

1. Mack, N.M., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, F. (2000). *Biotic invasions: Causes, Epidemiology, Global consequences and Control*. Ecological Applications, Vol. 10, pp. 689-710.

2. Simons, S., y De Poorter, M. (2009). *Best Practices in Pre-Import Risk Screening for Species of Live Animals in International Trade. Proceedings of an Expert Workshop on Preventing Biological Invasions*. U.S.A: University of Notre Dame.

3. Baptiste, M.P., y Múnera, C. (2010). *Análisis de riesgo de vertebrados terrestres introducidos en Colombia*. En: Baptiste, M.P., Castaño, N., Cárdenas, D., Gutiérrez, F.D.P., Gil, D.L., Lasso, C.A. (eds). (2010). *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. pp. 149-199. Bogotá: Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

4. Baker, R.H.A., Eyre, D., Brunel, S. (2013). *Matching methods to produce maps for pest risk analysis to resources*. In: Kriticos, D.J., y Venette, R.C. (Eds). *Advancing risk assessment models to address climate change, economics and uncertainty*. NeoBiota,18, pp. 25-40.

5. Yemshanov, D., Frank, F.H., Ducey, M.J., Haack, R.A., Siltanen, M., Wilson, K. (2013). *Quantifying uncertainty in pest risk maps and assessments: adopting a risk-averse decision maker's perspective*. En: Kriticos, D.J., y Venette, R.C. (Eds). *Advancing risk assessment models to address climate change, economics and uncertainty*. NeoBiota, 18, pp. 193–218.

6. Rafoss, T., Skahjem, J., Johansen, J.A., Johannessen, S., Nagothu, U.S., Fløistad, I.S., Sletten, A. (2013). *Improving pest risk assessment and management through the aid of geospatial information technology standards*. En: Kriticos, D.J., y Venette, R.C. (Eds). *Advancing risk assessment models to address climate change, economics and uncertainty*. NeoBiota, 18, pp. 119-30.

7. Giraldo-Cañas, D. (2013). *Las gramíneas en Colombia: riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 26. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.

207

1. Burgiel, S.W., y Muir, A.A. (2010). *Invasive Species, Climate Change and Ecosystem-Based Adaptation: Addressing Multiple Drivers of Global Change*. Washington, Nairobi, Kenya: Global Invasive Species Programme (GISP).

2. Stachowicz, J.J., Terwin, J.R., Whittatch, R.B., Osman, R.W. (2002). *Linking climate change and biological invasions: ocean warming facilitates nonindigenous species invasions*. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, 99, pp. 15497–15500.

3. D'Antonio, C.M. (2000). *Fire, plant invasions and global changes*. En: Mooney, H.A., y Hobbs, R.J. (Eds.). pp. 65-93. *Invasive Species in a Changing World*. Washington: Island Press.

4. Dukes, J.S. (2000). *Will the increasing atmospheric CO2 concentration affect the success of invasive species?* En: Mooney, H.A., y Hobbs, R.J. (Eds.). *Invasive Species in a Changing World*. Washington: Island Press.

208

1. Hijmans, R.J., et al. (2005). *Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas*. *International Journal of Climatology*, 25, pp. 1965-1978.

2. Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E. (2006). *Maximum entropy modeling of species geographic distributions*. Ecological Modelling, 190(3-4), pp. 231-259.

3. Loarie, S.R., Duffy, P.B., Hamilton, H., Asner, G.P., Field, C.B., Ackerly, D.D. (2009). *The velocity of climate change*. Nature, 462, pp. 1052-1055.

209

1. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). Resumen para responsables de políticas. En: Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, V., Bex, Midgley, P.M. (eds.). *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, Cambridge, en la Web http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf.

2. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). *Segunda comunicación de Colombia ante la Convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático: República de Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

3. Lhumeau, A., Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito: UICN.

4. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2002). *Cambio climático y biodiversidad*. Documento Técnico, 93.

5. Stefen, W., Burbidge, A., Hughes, L., et al., (2009). *Australia's biodiversity and climate change: Summary for policy makers*. Summary of a report to the Natural Resource Management Ministerial Council commissioned by the Australian Government. Canberra: Department of Climate Change. De la Web <http://www.climatechange.gov.au/-/media/publications/biodiversity/biodiversity-summary-policy-makers.pdf>.

6. Convenio de Diversidad Biológica. (2009). *Communiqué. Biodiversity and Climate Change: A CDB contribution to the Copenhagen Climate Agreement*. Montreal. Recuperado el 18 de septiembre de 2009, de la Web <http://www.cbd.int/doc/press/2009/pr-2009-09-11-cc-en.pdf>.

7. Segunda Comunicación Nacional. Capítulo 4: Vulnerabilidad. Pág.205.

8. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPPC. 2013. *Afirmaciones principales del resumen para responsabilidades políticas*. En: Cambio climático 2013, base de ciencia física. De la Web: http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf

210

1. Cabrera, E., Vargas, D.G., Galindo, M.C., García, Ordoñez, M.F. (2011). *Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. Nivel Nacional Escala Gruesa y Fina*. De la Web <http://goo.gl/OYgFt>.

2. González, J.J., Etter, A., Sarmiento, A.H., Orrego, S.A., Ramirez, C., Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M.C., Ordoñez, M.F. (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, de la Web <http://goo.gl/qTyN8>.

3. Lambin, E., y Geist, H. (2006). *Land-use and land-cover change: local processes and global impacts*. Springer. Nueva York.

4. Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S., Possingham, H. (2006). *Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia*. Agriculture, Ecosystems & Environment: 114 (2–4), pp. 369-386. De la Web <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>.

211

1. Pimm, S.L., y Raven, P. (2000). *Extinction by the numbers*. Nature, 403, pp. 843-845.

2. Etter, A., McAlpine, C., Possingham, H. (2008). *Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach*. Association of American Geographers, 98, pp. 2-23.

213

1. Burgos, M.S. (2011). *El marco normativo sobre diversidad biológica y los planes nacionales de desarrollo 2002-2014*. Bogotá: Documento de trabajo, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

2. León, T. E., y Palacios M.T. (2002). *Incorporación de consideraciones de biodiversidad en la política agropecuaria colombiana*. Bogotá: Documento de trabajo, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia.

3. Chará, J., Solarte, A., Giraldo, C., Zuluaga, A., Murgueitio, E. *Evaluación Ambiental. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible*. Colombia: Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching, CIPAV y The Nature Conservancy.

4. Federación Nacional de Ganaderos. (2012). *La Ganadería Colombiana y las Cadenas Láctea y Cárnica Cifras de Referencia Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana PEGA 2019*. Fedegan.

5. Federación Nacional de Ganaderos. *El Hatico Una ganadería ecológica*. Carta Fedegan N.112.

6. Fedegan. (2009). *El hatico. Una Ganadería Ecológica*. Carta Fedegan. N. 112, pp. 52-54. Fedegan: Ciencia y Tecnología Ganadera, Federación Colombiana de Ganaderos. De la Web http://www.ica.int/Esp/regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/TallerGanaderia/17_Carlos_Molina_Presentaci%C3%B3n_Reserva_Natural_Hatico.pdf.

7. Global Environment Facility, GEF. Detail of GEF Project #947. De la Web http://www.thegef.org/gef/project_detail?projID=947

8. Guía práctica para formular evaluaciones ambientales estratégicas en Colombia. De la Web http://www.anla.gov.co/documentos/3972_250809_guia_eae_tau_mavdt.pdf

9. FEDEGAN. (2006). *Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019*. Federación Colombiana de Ganaderos, pp. 296.

10. Proyecto ganadería colombiana sostenible. De la Web de Fedegan: <http://www.fedegan.org.co/programas/ganaderia-colombiana-sostenible>.

11. Contexto Ganadero (2013). Ganaderos de Caquetá hablaron de reconversión ganadera. De la Web <http://www.contextoganadero.com/regiones/ganaderos-de-caqueta-hablaron-de-reconversion-ganadera>.

214

1. Álvarez, M. (2007). *Environmental damage from illicit drug crops in Colombia*. En: De Jong, W.D., Deanna, Abe, Ken-ichi (Ed.), *Extreme Conflict and Tropical Forests*. Holanda.

2. Dávalos, L.M., Bejarano, A.C., Hall, M.A., Correa, H.L., Corthals, A., Espejo, O.J. (2011). *Forests and Drugs: Coca-Driven Deforestation in Tropical Biodiversity Hotspots*. Environmental Science & Technology, 45 (4), pp. 1219-1227.

3. Rincón Ruiz, A., Pascual, U., Romero, M., (2013). *An exploratory spatial analysis of illegal coca cultivation in Colombia using local indicators of spatial association and socioecological variables*. Ecological Indicators, 34, pp. 103-112.

4. Rincón-Ruiz, A., Pascual, U., Flantua, S., (2013). *Examining spatially varying relationships between coca crops and associated factors in Colombia, using geographically weight regression*. Applied Geography, 37, pp. 23-33.

5. UNODC. (2013). *Colombia Monitoreo de cultivos de coca 2012*. Bogotá: Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito.

6. Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. (2000). *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, 403 (6772), pp. 853-858.

7. IDEAM, IGAC., IAvH, Invemar, Sinchi, IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

303

1. IGAC. (2012). Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

2. Slunge, D. (2008). *Conflict, Environment and Climate Change in Colombia*. Policy Brief, School of Economics and Commercial Law. University of Gothenburg.

3. FAO-CAF. (2008). *Nota de Análisis Sectorial. Agricultura y Desarrollo Rural*. De la Web <http://www.fao.org/docrep/012/ak167s/ak167s00.htm>. Colombia: Finagro 2013 Informe de Gestión 2012, de la Web www.finagro.gov.co.

4. De la Web del DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-agricolas-y-pecuarias-ena>. Encuesta Nacional Agropecuaria 2012.

5. Machado, A. (2012). *El problema de la tierra en Colombia y desarrollo humano en el sector rural*. En: La cuestión agraria en Colombia: tierra, Desarrollo y paz. Memorias Ciclo de Conversatorios, Documento de Trabajo, de la Web http://www.hss.de/fileadmin/americalatina/Colombia/downloads/cuestion_agraria.pdf.

6. Álvarez Roa, P. (2012). *Mercado de Tierras en Colombia. ¿Acaparamiento o Soberanía alimentaria?* Instituto Mayor Campesino. De la Web http://justiciapazcolombia.com/IMG/pdf/Carlilla_IMCA_FINAL_FINAL_1_.pdf.

7. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). *Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero 2011*. Proyecto de Ley de Tierras 2013, de la Web <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/Anuario/anuarioEstadistico2011.pdf>.

8. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012). *Proyecto de Ley de Tierras y Desarrollo Rural*.

9. MADS (2012) en OECD (2014). *Colombia's response to the OECD Environmental Performance Review questionnaire*. De la Web <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/5/52505/EvaluacionAmbientalColombia.pdf>.

10. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. (2011). *Informe Nacional de Desarrollo Humano*.

304

1. Contraloría General de la República -CGR. (2011). Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2010-2011. Minería y Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

2. Cabrera, M. y Fierro, J. (2013). *Implicaciones ambientales y sociales del modelo extractivista en Colombia*. En: Garay, L. J. et al .Minería en Colombia. Derechos, políticas públicas y gobernanza. Vol. 1. Contraloría General de la República. Bogotá.

3. Fierro, J. (2012). *Políticas Mineras en Colombia*. Bogotá: Instituto Latinoamericano para una sociedad y un derecho alternativos.

305

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) *Fifth Assesment Report*.

2. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. *Aportes del programa conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano a la construcción de la política de cambio climático de Colombia*. De la Web http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/4.%20Memorias%20Panel%20Nacional%20Pol%C3%ADticas%20de%20pobreza%20y%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20Colombia/1.%20Recomendaciones%20al%20CONPES%20CC.%20PC%20NU.pdf

1. Mariño, J. (2010). *Lineamientos para la inclusión de la Biodiversidad en el Ordenamiento Territorial*. Documento final para el Instituto Alexander von Humbolt [Documento electrónico].

2. Carrizosa, J. (2006). *Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local. Conceptos, metodologías y realidades*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales.

3. *Instituto Alexander von Humboldt-Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Elementos para la incorporación de la biodiversidad en los Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial*. Bogotá, Colombia. 2006.

1. DANE (2005). Censo General 2005. De la Web <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-registros-vitales/censos/censo-2005>

2. Documento propuesta de política para la protección de los Sistemas de Conocimiento Tradicional asociado a la biodiversidad en Colombia – (MADS, GEF y PNUD) - versión 2013.

3. Pineda, R. (2005). *Historia, Metamorfosis y Poder en la orfebrería prehispánica de Colombia*. Boletín de Historia y Antigüedades, Vol. XCII, N. 830.

4. Reichel-Dolmatoff, G., y Correa, Francois (editor). (1990). *La selva Humanizada*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.

5. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Asociación de Autoridades Indígenas. (2010). *Recrear y fortalecer la Shagra como sistema Productivo para la Soberanía Alimentaria y la sostenibilidad Ambiental*.

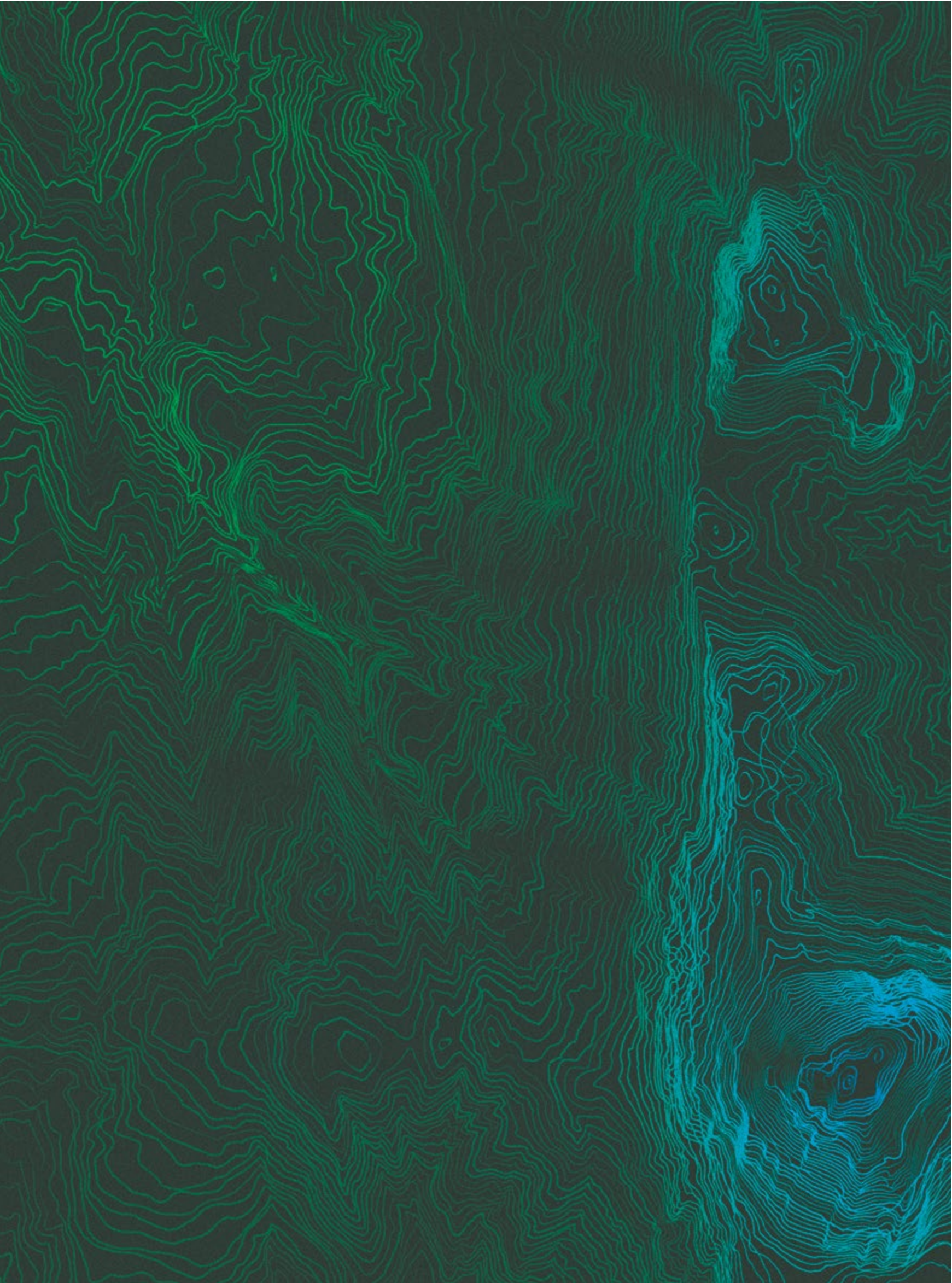
1. DNP. (2013). *Documento técnico de soporte: Política para el Sistema de Ciudades*. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Planeación.

1. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos*. Bogotá: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Pontificia Universidad Javeriana, Cooperación Técnica Alemana-GIZ, Departamento Nacional de Planeación.

2. Potschin, M.B., y Haines-Young, R. H. (2011). *Ecosystem services: Exploring a geographical perspective*. Progress in Physical Geography, 35(5), pp. 575-594.

3. Drews, A.D., Miranda-Ortiz, C.L., Enríquez-Acevedo, T., Suárez-Agudelo, A., Arias-Arévalo, P. (2012). *Informe técnico. Aplicación de una metodología para la Valoración Integral de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos: Proyecto piloto en la Cuenca Media-Alta del Río Otún (Risaralda)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

4. David, A., Miranda-Ortiz, C.L., Enríquez-Acevedo, T., Suárez-Agudelo, A., Arias-Arévalo, P. (2012). *Informe técnico. Aplicación de una metodología para la Valoración Integral de la Biodiversidad y de los Servicios Ecosistémicos: Proyecto piloto en la Cuenca Media-Alta del Río Otún (Risaralda)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.



Índice de autores

A

Christian Alonso¹¹ **309**
Ángela María Amaya-Villarreal⁴ **201**
Enrique Arbeláez-Cortés¹ **105**
Paulo Arévalo⁴ **210, 211**

B

María Piedad Baptiste E.¹ **201, 202, 205, 206, 207, 301**
Laura Carolina Bello¹ **103, 205, 206, 207**

C

Dairon Cárdenas López⁷ **202, 205, 206, 207, 301**
Juliana Cárdenas Toro¹ **201, 205, 206, 207**
Nicolás Castaño⁷ **301**
Paula Caycedo-Rosales¹ **105**
Ricardo Augusto Claro Carrascal¹ **213**
Harold Leonardo Correa⁸ **214**
Germán Corzo¹ **212**
Carlos Cubillos¹ **102**
Alexi Cusva¹ **304**

D

Nicolás Del Campo A.¹¹ **309**

E

Mauricio Echeverry¹ **209, 311**
Andrés Etter⁴ **210, 211**

G

Néstor García⁴ **201**
María Fernanda Gómez Ahumada¹ **102**
Iván González¹ **103**
Luisa González¹¹ **309**
Mailyn González¹ **202**
Vicky Guerrero Barrios¹⁰ **305**
Jhonatan Gutiérrez¹ **310**
Jorge Gutiérrez¹ **209, 305**

H

Olga Lucía Hernández-Manrique¹ **212**

L

Carlos A. Lasso¹ **106, 201, 204**
Oscar Laverde³ **105**
Daniel Oswaldo León⁸ **214**
María Cecilia Londoño-Murcia¹ **103, 205, 206, 207**
Hugo F. López-Arévalo⁹ **301**

M

Juana Mariño¹ **306**
Clara Matallana¹ **302**
María Angélica Mejía¹ **308, 309, 310**
Mónica A. Morales-Betancourt¹ **106, 201, 204**
Rodrigo Moreno¹ **301**

O

Oscar Orrego¹ **101**
Mariela Osorno⁷ **202, 301**

P

Emmerson Miguel Pastás Cuastumal¹ **307**
Melanie Peñaranda¹¹ **309**
Marcela Portocarrero-Aya¹ **212**

Q

Germán Quimbayo¹ **306**

R

Luis Miguel Renjifo⁴ **201**
Alexander Rincón¹ **214, 311**
Jerónimo Rodríguez¹ **303**
César Rojas¹ **304**
Gabrielle Rubiano⁴ **201**

S

Paula Sánchez-Duarte¹ **201, 204**
Karen Soacha¹ **101**
Sonia M. Sua Tunjano⁷ **205, 206, 207**

T

Juan Lázaro Toro⁵ **201**

V

Natalia Valderrama¹ **201**
Nancy Vargas-Tovar⁶ **202, 203**
Carlos Vásquez² **104**
Lina Vásquez¹ **302**
Jorge Velásquez-Tibatá¹ **207, 208, 211**

W

Diana Wiesner¹¹ **309**

Z

Paula Zuluaga¹ **311**

Índice de colaboradores

A

Daniel Amariles¹ **102**
Johanna Arroyave¹

B

Javier Barriga¹ **212**
Laura Carolina Bello¹ **208**
Néstor Beltrán¹ **102**
Andrés Burbano³ **105**

C

Miguel Cantillo¹³ **310**
Clara Caro¹² **310**
Diego Córdoba¹ **212**
Germán Corzo¹ **302**
María Fernanda Cubillos¹ **102**
Andrés Cuervo² **105**

D

Angélica Díaz¹ **212**
Jeimmy Patricia Díaz¹ **101**
Oscar Duque¹

E

Dairo Escobar¹

G

Arturo Gálvez¹¹ **310**
Johanna Galvis¹
Hernando García¹ **212**
Iván González¹ **102, 207**
María Fernanda González¹ **212**
Hernán Granda¹³ **310**
Cesar Gutiérrez¹ **208**
Francisco de Paula Gutiérrez⁴ **205**

H

Mateo Hernández **309**

L

Eduardo Londoño⁹ **302**

M

Juana Mariño¹ **310**
Lina Mesa¹ **212**
Victor Julio Moreno¹⁵ **310**

Ñ

Andrés Ñañez¹ **105**

O

Tatiana Ochoa¹⁴ **310**
Carolina Ortiz-Villa¹ **208**
Luz Helena Oviedo¹

P

Ivón Parra¹
Eugenia Ponce de León Chaux⁶ **213, 302, 303, 304, 306, 307, 310**
Paulo Pulgarín³ **105**

Q

Germán Quimbayo¹ **309**

R

Diana Carolina Rengifo¹
Sebastián Restrepo¹
Juliana Rodríguez¹
Yazmín Rojas Lenis⁸ **302**
Jorge Romero¹² **310**
Ana María Rueda¹
Eduardo Rueda Cárdenas⁵ **205**
María Cristina Ruiz

S

Andrea Sierra¹
Clara Lucía Sierra Díaz⁷ **301**
Luz Marina Silva¹ **212**
Catalina Sosa¹ **212**

T

Carlos Tapia¹ **310**

U

Giovanni Andrés Ulloa Delgado⁷ **301**

V

Sandra Valenzuela¹⁰ **302**
Danny Vélez¹ **102**

Otros

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA **205**
Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana (MADS) **310**
Dirección de Desarrollo Urbano (DNP) **310**
Socios del Convenio de Asociación para la elaboración de una propuesta para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el municipio de Medellín: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, Corporación Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín, Sociedad Antioqueña de Ornitología, Parques Nacionales Naturales - Territorial Andes Occidentales **310**

Instituciones: **1.** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt **2.** Universidad Nacional de Colombia **3.** Universidad de los Andes **4.** Pontificia Universidad Javeriana **5.** Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA **6.** Fundación Natura **7.** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI **8.** Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito - UNODC **9.** Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia **10.** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM **11.** Fundación Cerros de Bogotá

Instituciones: **1.** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt **2.** Universidad de Tulane (Estados Unidos) **3.** Universidad de los Andes **4.** Universidad Jorge Tadeo Lozano **5.** Pontificia Universidad Javeriana **6.** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GLZ **7.** Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS **8.** Parques Nacionales Naturales **9.** Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER **10.** Fondo Mundial para la Naturaleza -WWF **11.** Universidad de Nariño **12.** Universidad de los Llanos **13.** Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente de Santa Marta - DADMA **14.** Secretaría de Planeación, Alcaldía de Manizales **15.** Área Metropolitana de Bucaramanga

Índice de acrónimos

A
AbC Adaptación basada en Comunidades
AbE Adaptación basada en Ecosistemas
AP Área protegida
AUNAP Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

B
BUR-INGEI *Biennal Update Report, Greenhouse Gas Inventory* - Reporte Bianual del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

C
CAR Corporación Autónoma Regional
CARDER Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CC Cambio Climático
CCI Corporación Colombia Internacional
CDB Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPAL Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CGIAR *Consultative Group of International Agricultural Research* - Consorcio de Centros de Investigación sobre Seguridad Alimentaria

CGR Contraloría General de la República
CIFFA Comité Interinstitucional de Fauna y Flora de Antioquia

CITES *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CONPES Consejo Nacional de Política Económica y Social

COP Conferencia de las Partes
CORANTIOQUIA Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia

CORPOICA Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CP Constitución Política
CVS Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge

D
DADMA Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente de Santa Marta
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCC-MADS Dirección de Cambio Climático - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
DENP Dictámenes de Extracción No Perjudicial
DNP Departamento Nacional de Planeación

F
FAO *Food and Agriculture Organization* - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

G
GBIF *Global Biodiversity Information Facility* - Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad
GEF *Global Environmental Facility* - Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI Gases de Efecto Invernadero

I
I3N Red de Especies Invasoras de IABIN (*Inter-American Biodiversity Information Network*)
IAVH Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
ICN Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia
IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann
INAP Proyecto Nacional Integrado de Adaptación al Cambio Climático: Ecosistemas de Alta Montaña, Áreas Insulares del Caribe Colombiano y Salud Humana.

INCODER Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
INPA Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura
INVEMAR Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis
IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change* - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

J
JAUM Jardín Botánico de Medellín, Joaquín Antonio Uribe

M
MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MEA *Millennium Ecosystem Assessment* - Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
MINMINAS Ministerio de Minas y Energía

O
OGM Organismos genéticamente modificados
OIT Organización Internacional del Trabajo
OMM Organización Meteorológica Mundial
OT Ordenamiento territorial

P
PNGIBSE Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
PNN Parque Nacional Natural
PNUD Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POMCO Plan de Ordenamiento y Manejo de los Cerros Orientales de Bogotá D.C.
POT Plan de Ordenamiento Territorial
PRN Parque Regional Natural
PUJ Pontificia Universidad Javeriana

R
RESNATUR Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil
RFP Reserva Forestal Protectora
RNC Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas
RPC *Representative Concentration Pathways*
RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

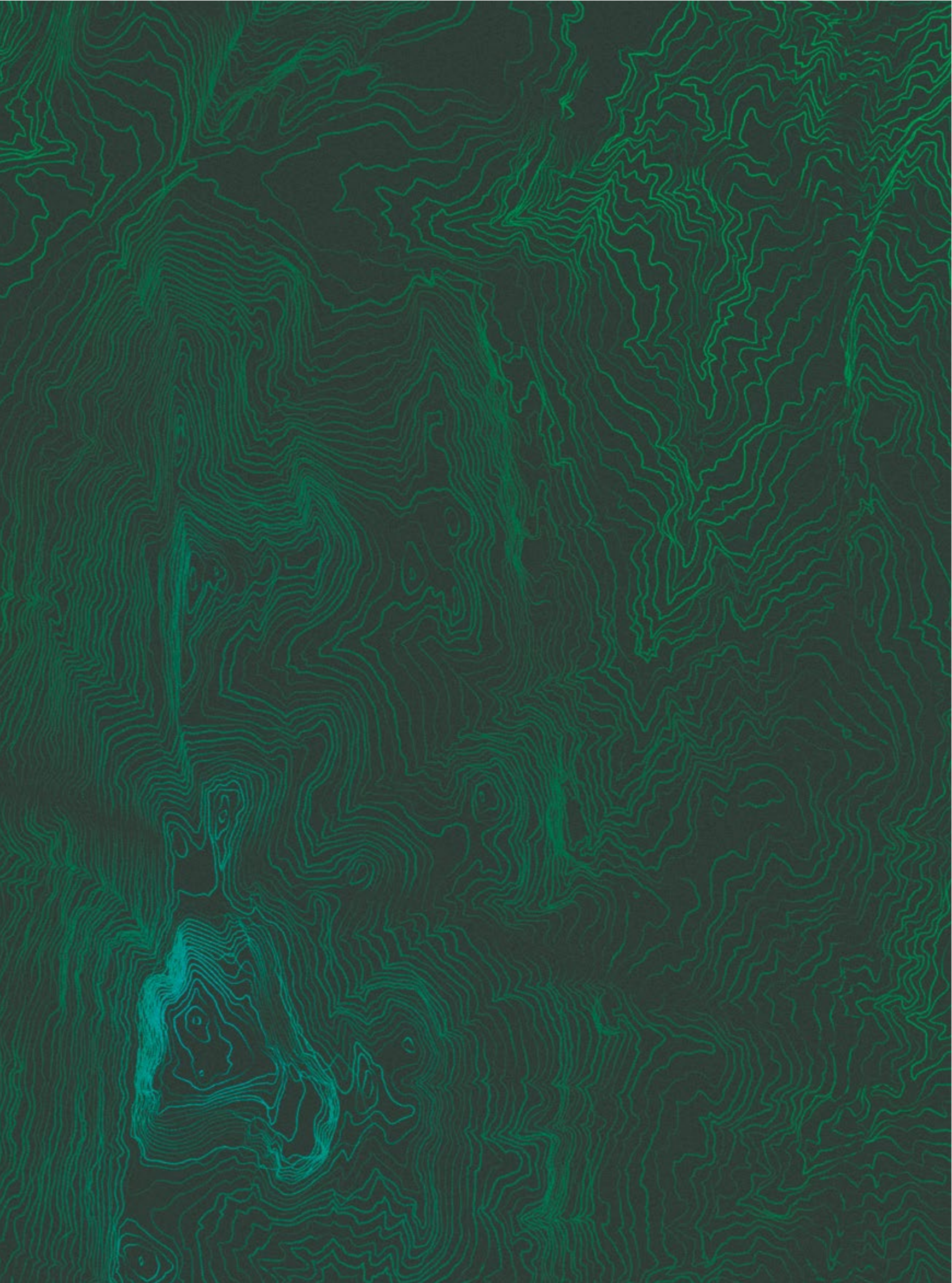
S
SAO Sociedad Antioqueña de Ornitología
SIB Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia
SIDAP Sistema Departamental de Áreas Protegidas
SINA Sistema Nacional Ambiental
SINAP Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINCHI Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SIPA Sistema de Información Pesquero y Acuicola
SPNN Sistema de Parques Nacionales Naturales

T
TEEB *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* - Iniciativa de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad

U
UANDES Universidad de los Andes
UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNAL Universidad Nacional de Colombia
UNODC *United Nations Office on Drugs and Crime* - Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

V
VIBSE Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos

W
WWF *World Wildlife Fund* - Fondo Mundial para la Naturaleza





Leopardo tigre
Leopardus tigrinus

Hay infinitas formas de comunicar e igual número de lenguajes que el diseño nos brinda, pero sin duda el infográfico goza de una eficiencia y belleza sin igual.

Las infografías nos ayudan a percibir patrones, flujos y dinámicas que antes no podíamos, con una claridad inédita; logran con el público una conexión inmediata, detonan una revelación al instante¹.

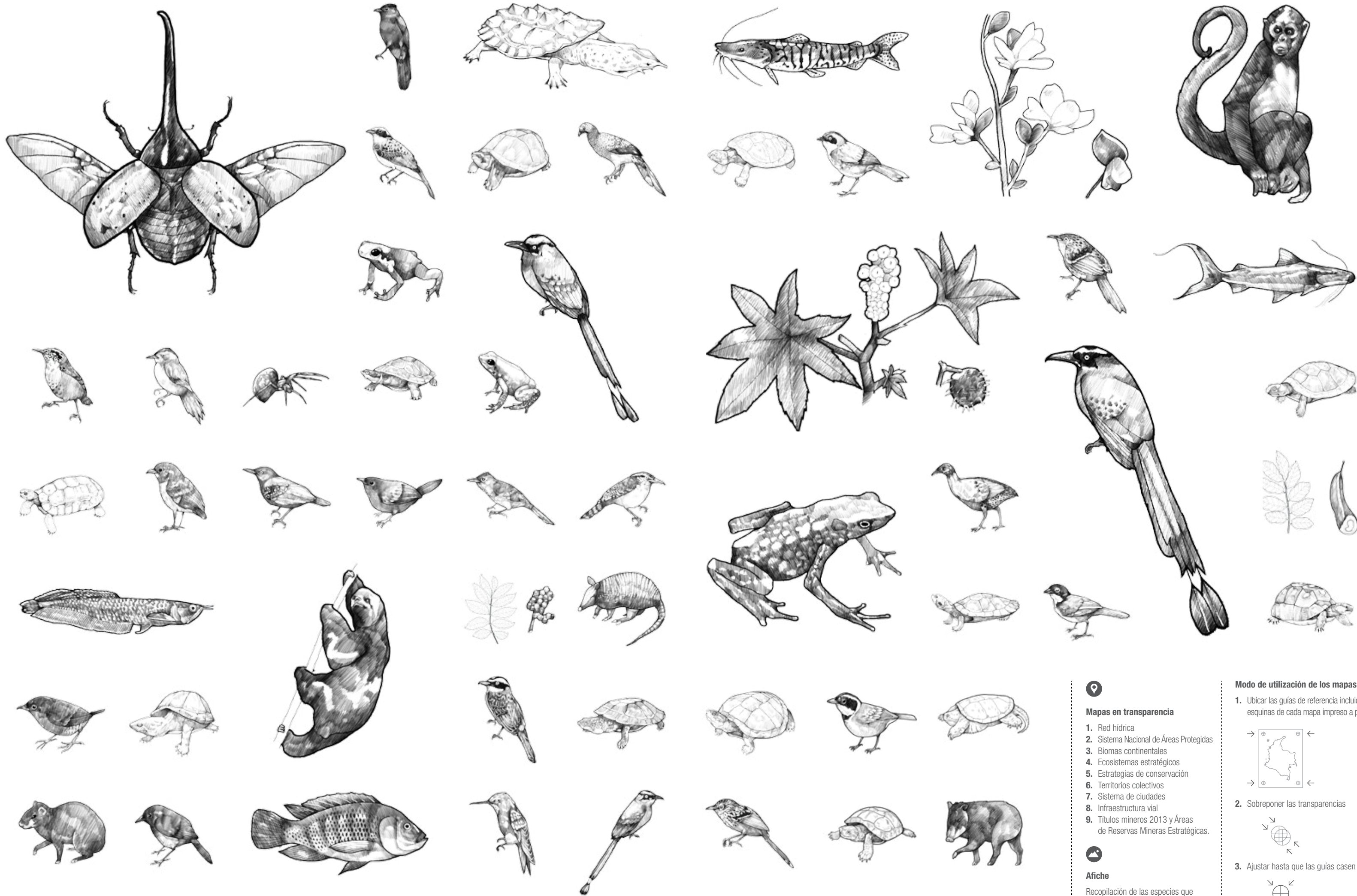
**NADA MEJOR, PARA RENDIR TRIBUTO A LA BIODIVERSIDAD,
QUE INFOGRAFÍAS QUE RECUERDAN ORGANISMOS VIVOS,
DINÁMICOS, BELLOS Y LLENOS DE COLOR.**

BIODIVERSIDAD 2014 se comunica con este lenguaje, habla el lenguaje infográfico para evidenciar esos patrones y, de esta manera, cada fragmento, cada mapa, cada página o capítulo deviene en una fotografía de distintas realidades que nuestra biodiversidad y nosotros vivimos.

Mateo L. Zúñiga

Director de Arte, .Puntoaparte *Bookvertising*

1. David Byrne en Cook, C. *The Best American Infographics 2013*. Mariner Books, 2013.



Mapas en transparencia

1. Red hídrica
2. Sistema Nacional de Áreas Protegidas
3. Biomas continentales
4. Ecosistemas estratégicos
5. Estrategias de conservación
6. Territorios colectivos
7. Sistema de ciudades
8. Infraestructura vial
9. Títulos mineros 2013 y Áreas de Reservas Mineras Estratégicas.

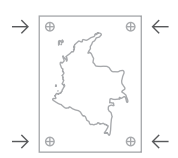


Afiche

Recopilación de las especies que hacen parte de este libro

Modo de utilización de los mapas

1. Ubicar las guías de referencia incluidas en las esquinas de cada mapa impreso a página completa



2. Sobreponer las transparencias



3. Ajustar hasta que las guías casen



“POCOS PAÍSES EN EL MUNDO OSTENTAN UN CAPITAL NATURAL SIMILAR EN RIQUEZA Y ABUNDANCIA AL DE COLOMBIA. CASI TODOS LOS TIPOS DE ECOSISTEMAS TIENEN UN LUGAR DENTRO DE SUS FRONTERAS Y, CON MENOS DEL 1% DE LA SUPERFICIE TERRESTRE, NUESTRO PAÍS ALBERGA AL MENOS UNA DE CADA DIEZ ESPECIES CONOCIDAS.

¿CÓMO PUEDE COLOMBIA, ENTONCES, TRANSFORMARSE EN UN PAÍS MÁS COMPETITIVO Y EQUITATIVO SIN OCASIONAR EL DETERIORO IRREVERSIBLE DE SU BIODIVERSIDAD? EN BIODIVERSIDAD 2014, EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT ENTREGA AL PAÍS UN INSUMO CRUCIAL PARA RESPONDER A ESTE INTERROGANTE, Y LO HACE ATENDIENDO A OTRAS DOS PREGUNTAS QUE LE PRECEDEN A ESTE ENORME RETO: ¿QUÉ SABEMOS? ¿CUÁNTO RESTA POR DESCUBRIR ACERCA DE NUESTRA BIODIVERSIDAD Y SU POTENCIAL PARA APALANCAR EL DESARROLLO DEL PAÍS?”

Pablo Abba Vieira Samper,
Viceministro, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia

